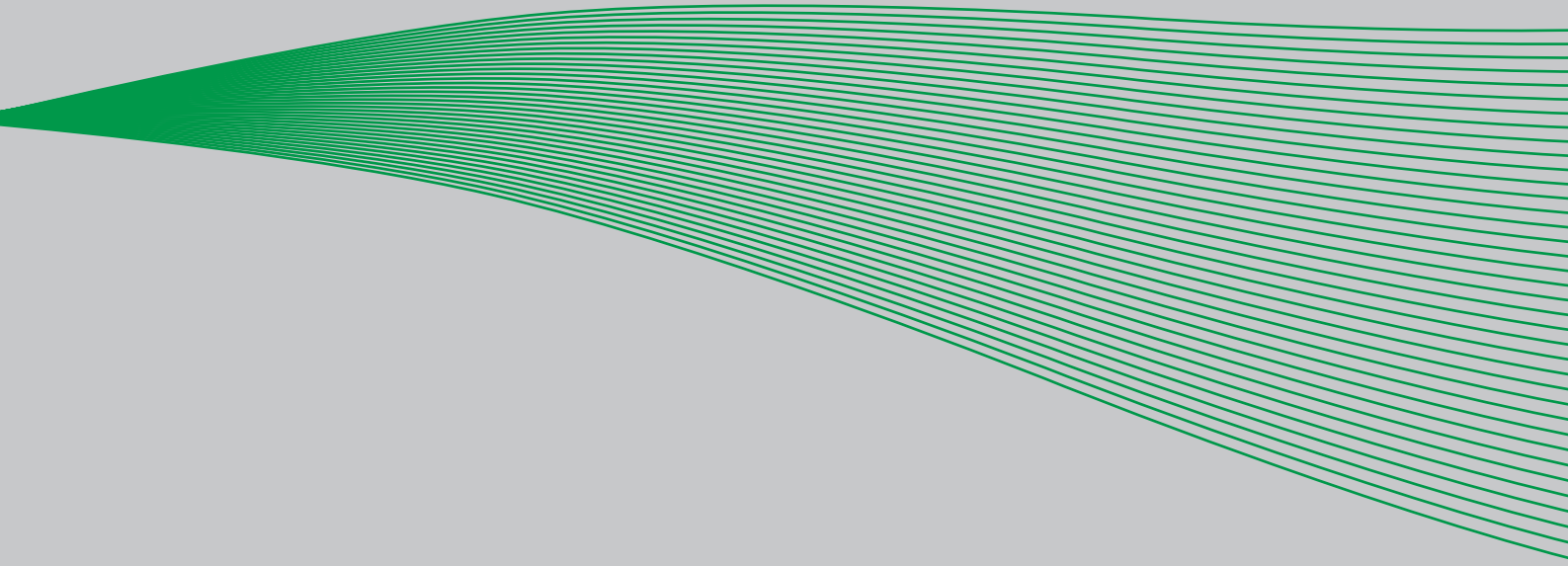
VACON® 100 X
AC DRIVES

Manuale tecnico, d'installazione e di manutenzione



VACON®
DRIVEN BY DRIVES

INDICE

Codice documento: DPD00801E
Codice d'ordine: DOC-INS03985+DLIT
Rev.E
Data rilascio revisione: 11.7.12

1. Sicurezza 2
1.1 Pericolo 2
1.2 Avvertenze 3
1.3 Messa a terra e protezione da guasti di terra 4
1.4 Sistema di isolamento 6
1.5 Compatibilità con sistemi di protezione RCD 7
1.6 Range di temperature estesa 8
1.7 Compatibilità elettromagnetica (EMC) 8
1.8 Dichiarazione di conformità 9
2. Ricevimento della merce 12
2.1 Codice di identificazione 13
2.2 Apertura dell'imballo e spostamento dell'inverter 14
2.3 Accessori 14
2.3.1 Connettore morsetti STO 14
2.3.2 Etichetta 'Product modified' 15
3. Montaggio 16
3.1 Dimensioni 16
3.2 Introduzione ai moduli 19
3.3 Montaggio 20
3.3.1 Montaggio a parete 21
3.3.2 Montaggio su motore 21
3.3.3 Moduli separati 21
3.4 Raffreddamento 22
4. Collegamenti di potenza 24
4.1 Interruttore automatico 25
4.2 Standard UL per i cavi 25
4.3 Dimensionamento e scelta dei cavi 26
4.3.1 Dimensioni dei cavi e dei fusibili, taglie da MM4 a MM6 26
4.3.2 Cavi della resistenza di frenatura 27
4.3.3 Cavi di controllo 27
4.4 Installazione dei cavi 28
5. Unità di controllo 32
5.1 Cablaggio dell'unità di controllo 33
5.1.1 Dimensionamento dei cavi di controllo 33
5.1.2 Morsetti I/O standard 34
5.1.3 Morsetti relè e termistore 35
5.1.4 Morsetti Safe Torque off (STO) 35
5.1.5 Configurazione dei morsetti tramite i dip switch 36
5.1.6 Isolamento degli ingressi digitali dalla terra 36
5.1.7 Terminazione del Bus nelle connessioni RS485 37
5.2 Cablaggio e connessione al bus di campo 38
5.2.1 Preparazione per l'uso con Ethernet 38
5.2.2 Dati del cavo Ethernet 38
5.2.3 Preparazione per l'uso con RS485 39
5.2.4 Dati del cavo RS485 40
5.3 Installazione della batteria per il timer in tempo reale (RTC) 41

6. Messa in servizio 42
6.1 Messa in servizio dell'inverter 43
6.2 Cambio della classe EMC 44
6.3 Messa in marcia del motore 46
6.3.1 Verifica dell'isolamento del motore e dei cavi 46
6.4 Manutenzione 47
7. Dati tecnici 48
7.1 Potenze nominali degli inverter 48
7.1.1 Tensione di alimentazione 3AC 208-240 V 48
7.1.2 Tensione di alimentazione 3AC 380-480 V 49
7.1.3 Definizione di sovraccaricabilità 50
7.2 Resistenze di frenatura 51
7.3 Vacon 100 X - Dati tecnici 52
7.3.1 Informazioni tecniche sui collegamenti di controllo 55
8. Opzioni 58
8.1 Interruttore di rete principale 58
8.1.1 Installazione 58
8.2 Pannello di controllo 62
8.2.1 Montaggio sull'inverter 62
8.2.2 Installazione 63
8.2.3 Montaggio a parete 65
8.2.4 Pannello grafico e alfanumerico 67
8.2.5 Pannello Vacon con display grafico 68
8.2.6 Pannello Vacon con display alfanumerico 73
8.2.7 Diagnostica guasti 76
9. Safe Torque Off 84
9.1 Descrizione generale 84
9.2 Avvertenze 84
9.3 Standard 85
9.4 Il principio di funzionamento del STO 86
9.4.1 Dettagli tecnici 87
9.5 Collegamenti 88
9.5.1 Funzionalità di sicurezza Cat. 4 / PL e /SIL 3 89
9.6 Funzionalità di sicurezza Cat. 3 / PL e /SIL 3 91
9.7 Funzionalità di sicurezza Cat. 2 / PL d /SIL 2 91
9.8 Funzionalità di sicurezza Cat. 1 / PL c /SIL 1 92
9.9 Messa in servizio 93
9.9.1 Istruzioni generali per i collegamenti 93
9.9.2 Checklist per la messa in servizio 94
9.10 Parametri e diagnostica guasti 95
9.11 Manutenzione e diagnostica 95

1. SICUREZZA

Questo manuale contiene avvertenze, ben evidenziate, per la sicurezza personale e per evitare danni accidentali al prodotto o alle apparecchiature ad esso collegate.

Leggere attentamente tutte le avvertenze riportate.

Vacon 100 X è un inverter adatto a controllare motori asincroni e a magneti permanenti. Il prodotto è destinato ad essere installato in locali ad accesso limitato e per uso generale.

L'installazione, l'utilizzo e la manutenzione dell'inverter può essere fatta solamente da personale autorizzato, adestrato e qualificato da Vacon.

I pericoli e le avvertenze sono indicate nel seguente modo:

	= TENSIONE PERICOLOSA!
	= SUPERFICIE CALDA
	= PERICOLO GENERICO

Tabella 1. Segnali di pericolo.

1.1 PERICOLO

I componenti dell'unità di potenza di Vacon 100 X sono sotto tensione quando l'inverter è connesso all'alimentazione di rete. Pertanto, il contatto con tali componenti sotto tensione è **estremamente pericoloso** e può provocare la morte o lesioni gravi.

I morsetti motore **(U, V, W), i morsetti della resistenza di frenatura e i morsetti del DC bus sono sott tensione** quando l'inverter Vacon 100 X è collegato alla rete anche se il motore non è in marcia.

Dopo aver scollegato l'inverter dalla rete di alimentazione, **attendere** che gli indicatori sul pannello di comando si spengano (in caso di assenza del pannello, osservare gli indicatori sul coperchio). Attendere 30 secondi prima di iniziare ad operare sui collegamenti dell'inverter Vacon100 X. Non aprire il coperchio prima del tempo raccomandato. Trascorso il tempo sopra indicato, accertarsi con uno strumento di misura che nessun componente sia sotto tensione. **Assicurarsi sempre che non ci sia corrente prima di iniziare qualsiasi lavoro elettrico!**

I morsetti I/O di controllo sono isolati dall'alimentazione di rete. Tuttavia, le uscite dei **relè e altri morsetti I/O potrebbero presentare una tensione di controllo pericolosa** anche quando l'inverter Vacon 100 X è scollegato dalla rete di alimentazione.

Prima di collegare l'inverter alla rete, accertarsi che la protezione dei cavi e la protezione anteriore del Vacon 100 X siano chiusi.

Durante l'arresto in rampa (vedere il Manuale dell'applicazione), il motore genera tensione sull'inverter. Pertanto si raccomanda vivamente di non toccare i componenti dell'inverter prima dell'arresto completo del motore. Attendere che gli indicatori del pannello di comando si spengano (se non è collegato nessun pannello di comando, osservare gli indicatori sul coperchio). Attendere altri 30 secondi prima di eseguire qualsiasi operazione sull'inverter.

1.2 AVVERTENZE

L'inverter Vacon 100 X le è stato ideato solo per **installazioni fisse** (sul motore o a parete).

Solo circuiti Safety Extra Low Voltage (SELV) possono essere collegati all'unità di controllo. This hint aims to protect both the drive and the client-application. Vacon non è responsabile per danni diretti o indiretti dovuti a connessioni non sicure con dispositivi esterni. Si veda il capitolo 1.4 per maggiori dettagli.

Non eseguire alcuna misurazione quando l'inverter è collegato alla rete di alimentazione.

La **corrente di contatto** degli inverter Vacon 100 X supera i 3,5 mA CA. In conformità allo standard EN61800-5-1, è necessario utilizzare **un collegamento di terra rinforzato**. Si veda il capitolo 1.3 per maggiori dettagli.

Nel caso in cui l'inverter venga utilizzato quale parte di una macchina, **spetta al costruttore della macchina** dotare la stessa di un **interruttore generale** (EN60204-1). Si veda il capitolo 4.1 per maggiori dettagli.

Usare solo **i pezzi di ricambio** forniti da Vacon.

All'accensione o quando si esegue un reset di un allarme, **Il motore si avvia immediatamente** se il segnale di marcia è attivo, a meno che non sia stata selezionata la logica di controllo Marcia/Arresto impulsiva e gli ingressi STO non siano stati attivati(condizione normale). Inoltre, le funzionalità I/O (inclusi gli ingressi di marcia) potrebbero cambiare se i parametri, l'applicazione o il software venissero modificati. Pertanto, scollegare sempre il motore se si ritiene che un evventuale avvio innaspettato possa essere potenzialemente pericoloso. Per prevenire un riavvio innaspettato, utilizzare un adeguato relè di sicurezza collegato agli ingressi STO.

Il motore si avvia automaticamente dopo il reset automatico, se è stata attivata tale funzione. Si veda il Manuale dell'Applicazione per maggiori informazioni. Tutto ciò è valido solo se gli ingressi STO sono stati attivati. Per prevenire un riavvio innaspettato, utilizzare un adeguato relè di sicurezza collegato agli ingressi STO.

Prima di effettuare misure sul motore o sul cavo del motore, scollegare il cavo del motore dall'inverter.

Non eseguire alcuna prova di isolamento della tensione su nessun componente del Vacon 100 X. E' prevista una specifica procedura da seguire in sede di esecuzione dei test. La mancata osservanza di tale procedura potrebbe arrecare danni all'unità.

Non toccare i componenti delle schede. Le scariche elettrostatiche potrebbero danneggiarli.

Verificare che il **livello EMC** dell'inverter corrisponda ai requisiti della rete di alimentazione. Si veda il capitolo 6.2 per maggiori dettagli.

In un ambiente domestico, questo prodotto potrebbe creare disturbi elettromagnetici, nel qual caso potrebbero risultare necessarie misure aggiuntive per la riduzione di tali interferenze.

1.3 MESSA A TERRA E PROTEZIONE DA GUASTI DI TERRA

ATTENZIONE!

Sull'inverter Vacon 100 X è necessario eseguire la messa a terra con un conduttore di terra collegato al morsetto contrassegnato con ⏚.

La corrente di contatto del Vacon 100 X supera i 3.5 mA AC. In conformità allo standard EN61800-5-1, il circuito di protezione dell'inverter deve essere provvisto di una connessione fissa e di un **terminale addizionale per un secondo conduttore di protezione di terra** con la stessa sezione del conduttore di terra principale.

Sono disponibili **tre viti** sul terminal box**:** una per il conduttore di protezione di terra PRINCIPALE, una per il conduttore di protezione di terra SECONDARIO e una per il conduttore di terra del MOTORE (Il cliente può liberamente scegliere a quale vite associare ciascun conduttore).

L'unità di potenza viene messa a terra tramite perno di metallo situato sul terminal box che guida il corretto collocamento dell'unità di potenza sopra l'unità di controllo. Si veda la Figura 1 e la Figura 2 per la localizzazione del perno di metallo e delle tre viti. Si faccia attenzione a non danneggiare o rimuovere questo perno.

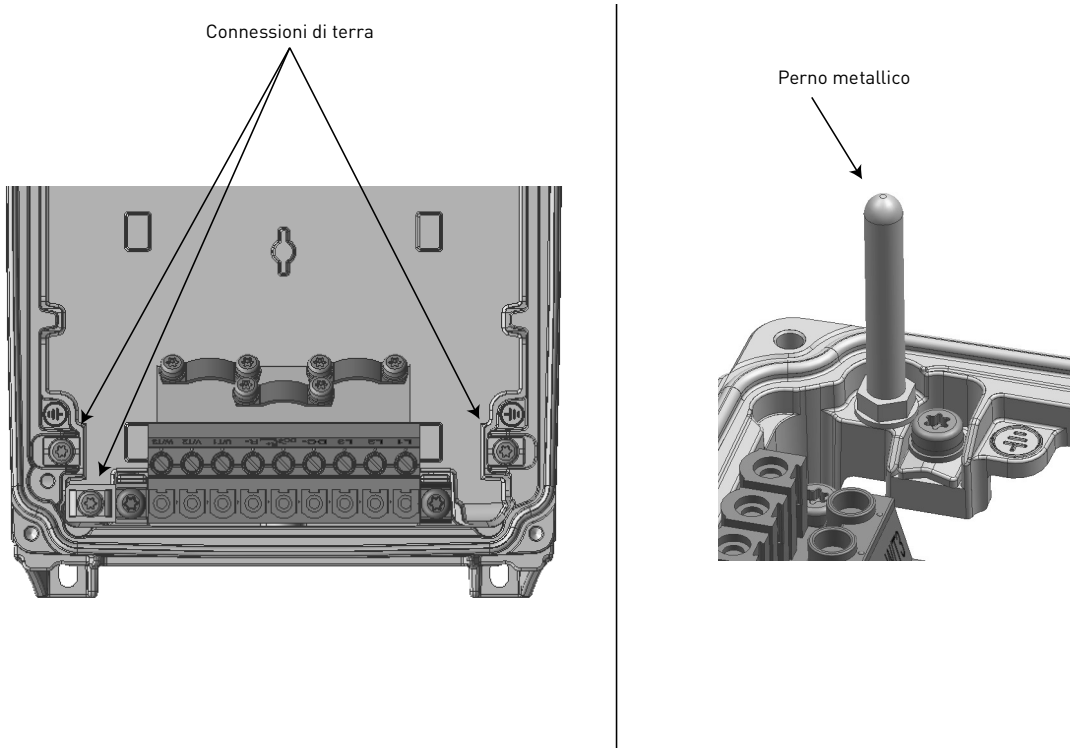


Figura 1. Collegamenti di terra e perno in metallo nella taglia MM4.

In Vacon 100 X, il conduttore di fase e il corrispondente conduttore di protezione di terra devono avere la stessa sezione, e devono essere fatti dello stesso metallo (poichè la sezione trasversale del conduttore di fase è inferiore a 16 mm^2).

L'area della sezione trasversale di ciascun conduttore di protezione di terra che non sia parte del cavo di alimentazione o della protezione dei cavi, in ogni caso, non dovrà essere inferiore a:

- 2.5 mm^2 se viene fornita una protezione meccanica o
- 4 mm^2 se non fornita la protezione meccanica. Per le apparecchiature collegate da cavi, si dovrà disporre in modo tale che il conduttore di protezione di terra del cavo, in caso di rottura del meccanismo serracavo, sia l'ultimo conduttore a interrompersi.

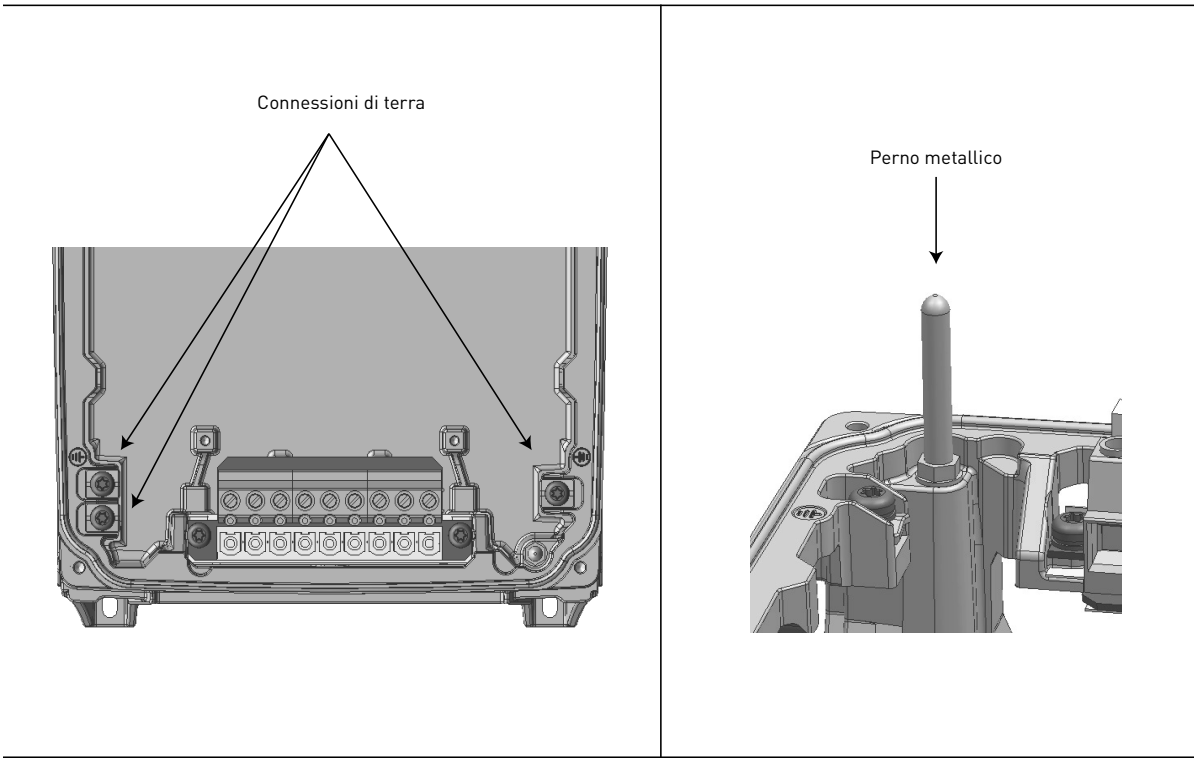


Figura 2. Collegamenti di terra e perno in metallo nella taglia MM5.

Tuttavia, seguire sempre le normative locali in materia di dimensioni minime del conduttore di protezione di terra.

NOTA: A causa delle elevate correnti capacitive presenti nell'inverter, è possibile che gli interruttori di protezione dai guasti dell'alimentazione non funzionino correttamente.

1.4 SISTEMA DI ISOLAMENTO

Si prega di considerare attentamente il sistema di isolamento rappresentato nella Figura 3 prima di collegare qualsiasi circuito all'unità.

Deve essere fatta una distinzione tra i seguenti tre gruppi di terminali, concordemente con il sistema di isolamento del Vacon 100 X:

- Collegamenti di ingresso e motore (L1, L2, L3, U, V, W)
- Relè (R01, R02)[*]
- Ingresso termistore
- Morsetti di controllo (I/O, RS485, Ethernet, STO)

I morsetti di controllo (I/O, RS485, Ethernet, STO) sono isolati dall'alimentazione principale (l'isolamento è rinforzato, in conformità a IEC 61800-5-1) e **i morsetti di terra sono riferiti a PE**.

Questo è importante quando è necessario collegare altri circuiti all'unità e testare il gruppo completo. Se avete qualsiasi dubbio o domanda, contattate il distributore locale Vacon.

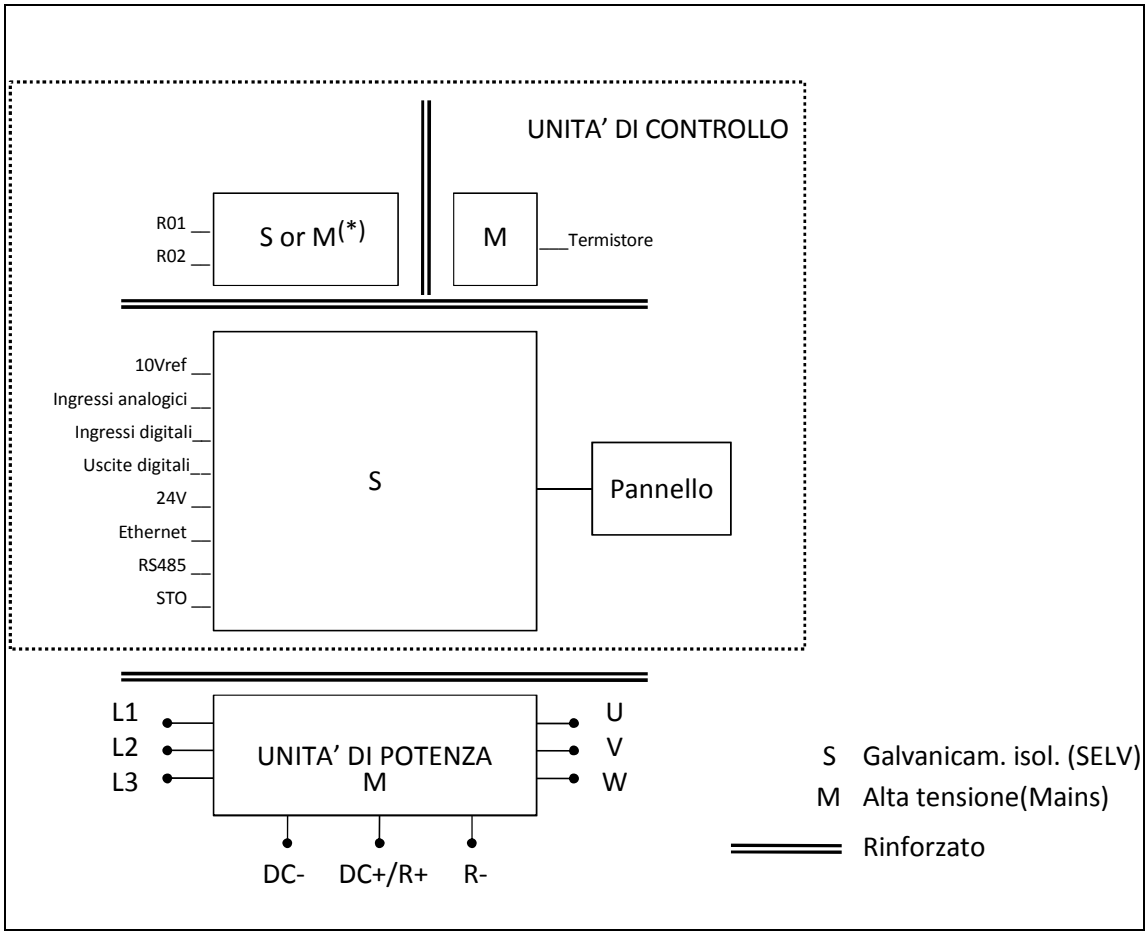


Figura 3. Sistema di isolamento.

[*] I relè possono essere utilizzati anche con circuiti SELV (Safety Extra Low Voltage). Questo è possibile solo se entrambi i relè sono usati allo stesso modo: **mixare Alta tensione(Mains) e SELV non è consentito.**

1.5 COMPATIBILITÀ CON SISTEMI DI PROTEZIONE RCD

Questo prodotto può avere delle dispersioni di corrente DC nel conduttore di protezione di terra. Dove viene utilizzato un dispositivo di protezione differenziale RCD o RCM come protezione contro contatti diretti o indiretti, è consentito collegare all'ingresso lato rete del prodotto solo dispositivi di **Tipo B**.

1.6 RANGE DI TEMPERATURE ESTESA

Vacon 100 X ha un sistema di raffreddamento integrato, indipendente dalla ventilazione del motore. Nelle condizioni di funzionamento nominale massime, la temperatura ambiente non può superare i **40 °C**. Si veda la Tabella 18 e la Tabella 19 per i valori nominali della corrente d'uscita. Temperature più alte sono consentite solo con il declassamento della corrente d'uscita. In queste condizioni l'unità può **operare fino a 50°C**. Si veda la Figura 4.

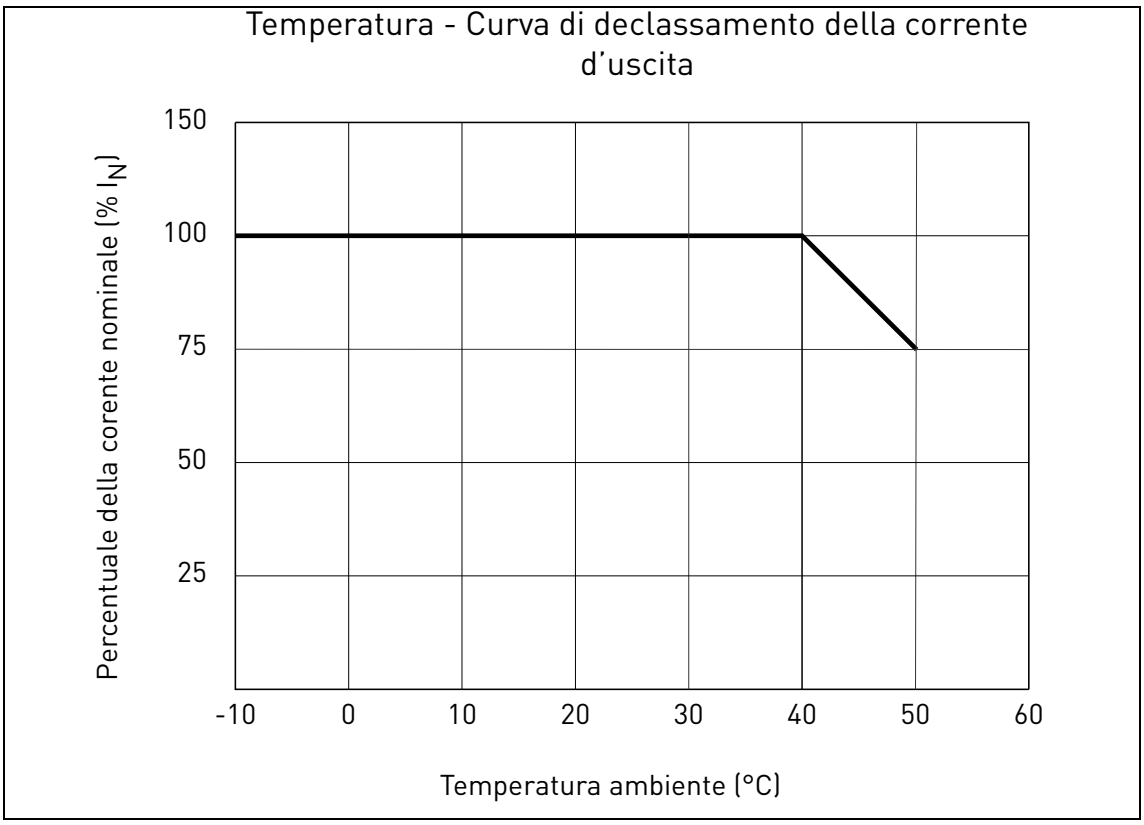


Figura 4. Curva di declassamento Corrente d'uscita - temperatura.

L'inverter viene raffreddato tramite ventilazione d'aria. E' necessario lasciare una quantità sufficiente di spazio libero attorno all'inverter per assicurare un corretta circolazione d'aria (per maggiori dettagli si vedano le istruzioni di montaggio al capitolo 3).

1.7 COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA (EMC)

Vacon 100 X è conforme allo standard IEC 61000-3-12 a condizione che la corrente di corto circuito SSC sia maggiore o uguale a 120 al punto di interfaccia tra rete di alimentazione dell'utente e la rete pubblica. E' responsabilità dell'installatore o dell'utente verificare, previa consultazione con il gestore della rete di distribuzione (ove necessario), che l'apparecchiatura sia collegata esclusivamente ad un alimentatore con corrente di corto circuito SSC maggiore o uguale a 120.

1.8 DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ

VACON
DRIVEN BY DRIVES

EC DECLARATION OF CONFORMITY

Manufacturer's name:	Vacon Srl
Manufacturer's address:	Via Roma, 2 I-39014 Postal (BZ), Italy

We hereby declare that the following product

Product name:	Vacon 100 AC drive
Product Identification:	VACON0100-3L-a-b-c +d +e a = 0003 – 0012; (Frame Size 4) a = 0016 – 0031; (Frame Size 5) b = 4, 5; (Voltage Rating) c = X; (Enclosure option) +d, +e = Additional Codes
Product Safety Functions:	Safe Torque Off (EN 61800-5-2:2007) and Emergency stop (EN 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010 in extracts)

Complies with the following EU legislation: Low Voltage Directive (LVD) 2006/95/EC, Electromagnetic Compatibility (EMC) 2004/108/EC, EC Machinery Directive 2006/42/EC.

Notified body that carried out the EC type examination:

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH,
Alboinstr. 56, 12103 Berlin / Germany

Certification Body for Machinery NB 0035, Certificate No. 01/205/5219/12

The following standards and/or technical specifications referenced below were used:

EN 61800-5-2:2007

EN 61800-5-1:2007 (LV Directive compliance)

EN 61800-3:2004 (EMC Directive compliance)

EN ISO 13849-1:2008+AC:2009

EN 62061:2005+AC:2010

These products are intended for installation in machines. Operation is prohibited until it has been determined that the machines in which these products are to be installed, conforms to the above mentioned EC Directive(s).

Signature

Postal, 07.05.2012

Andrea Perin
Country Manager

Figura 5. Dichiarazione di conformità.

TÜVRheinland®

ZERTIFIKAT
CERTIFICATE

EC Type-Examination Certificate

Reg.-No.: 01/205/5219/12

Product tested	Safety function "Safe Torque Off (STO)" within Adjustable Frequency AC Drive	**Certificate holder**	Vacon S.R.L. Via Roma, 2 I-39014 Postal (BZ) Italy
Type designation	Vacon 100 X AC Drive VACON0100-3L-a-b-c +d +e a = 0003-0012; (Frame Size 4), a = 0016-0031; (Frame Size 5), b = 4, 5; (Voltage Rating), c = X; (Enclosure Option), +d, +e = Additional Codes	**Manufacturer**	see certificate holder
Codes and standards forming the basis of testing	EN 61800-5-2:2007 EN 61800-5-1:2007 EN 61800-3:2004 EN ISO 13849-1:2008 + AC:2009		EN 62061:2005 + AC:2010 IEC 61508 Parts 1-7:2010 EN 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010 (in extracts)
Intended application	The safety function "Safe Torque Off" complies with the requirements of the relevant standards (PL e acc. to EN ISO 13849-1, SIL CL 3 acc. to EN 61800-5-2 / EN 62061 / IEC 61508) and can be used in applications up to PL e acc. to EN ISO 13849-1 and SIL 3 acc. to EN 62061 / IEC 61508.		
Specific requirements	The instructions of the associated Installation and Operating Manual shall be considered.		
It is confirmed that the product under test complies with the requirements for machines defined in Annex I of the EC Directive 2006/42/EC.			
This certificate is valid until 2017-05-31.			

The test report-no.: 968/M 351.00/12 dated 2012-05-31 is an integral part of this certificate.

This certificate is valid only for products which are identical with the product tes at any change of the codes and standards forming the tended application.

TÜVRheinland 0035 Notified Body

Berlin, 2012-05-31

Certification Body for Machinery, NB 0035

Dipl.-Ing. Eberhard Frejno

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH, Alboinstr. 56, 12103 Berlin / Germany
Tel.: +49 30 7562-1557, Fax: +49 30 7562-1370, E-Mail: tuvat@de.tuv.com

Figura 6. Certificato STO.

2. RICEVIMENTO DELLA MERCE

Controllare la correttezza della merce consegnata confrontando i dati dell'ordine effettuato con le informazioni relative all'unità che appaiono sull'etichetta presente sull'imballo. Se la merce consegnata non corrisponde all'ordine effettuato, contattare immediatamente il fornitore. Si veda il capitolo 2.3.

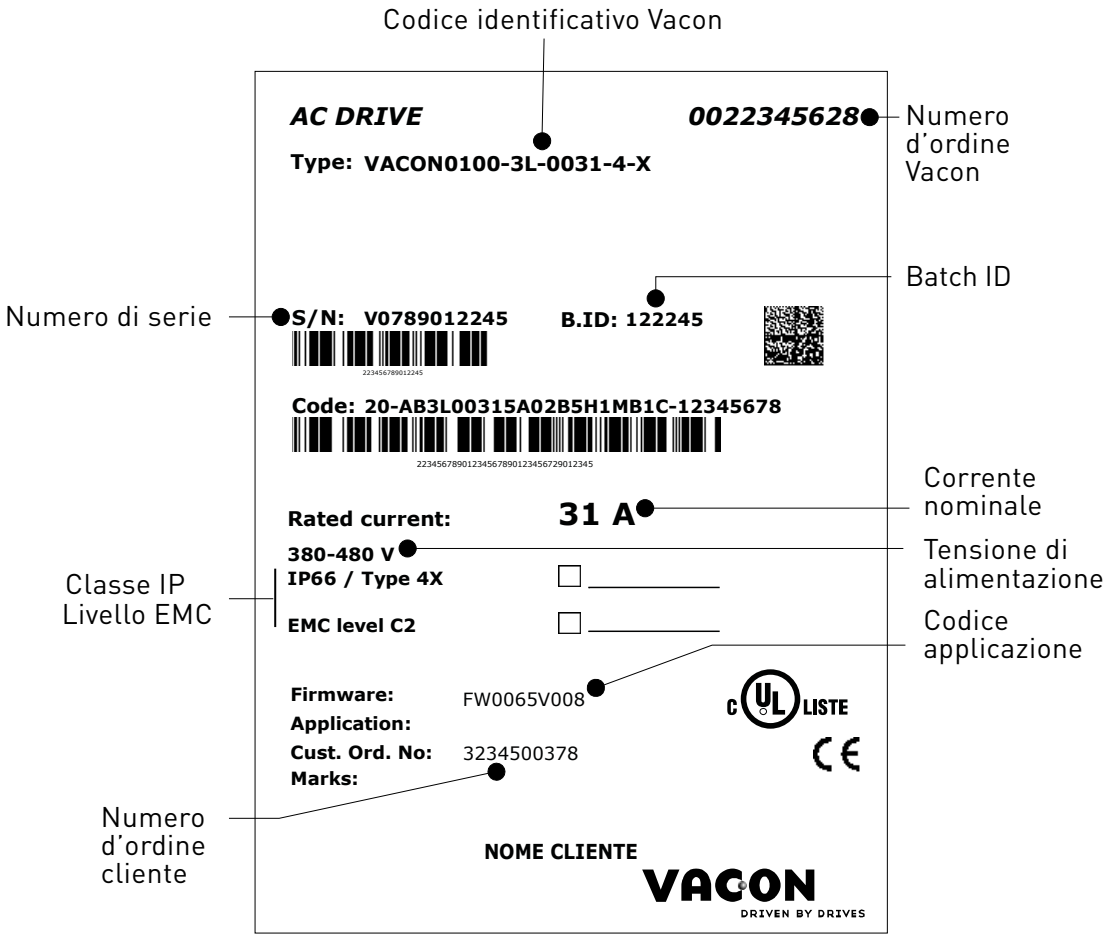


Figura 7. Etichetta presente sull'imballo Vacon.

2.1 CODICE DI IDENTIFICAZIONE

Il codice di identificazione Vacon consiste di nove segmenti più altri codici facoltativi. Ciascun segmento del codice di identificazione corrisponde in modo univoco al prodotto e alle opzioni che sono state ordinate. Il codice ha il seguente formato:

VACON0100-3L-0061-4-X +xxxx +yyyy

VACON

Questo segmento è comune a tutti i prodotti.

0100

Gamma prodotti:

0100 = Vacon 100

3L

Ingresso/Funzione:

3L = Ingresso trifase

0061

Corrente nominale dell'inverter in ampere;
es. 0061 = 61 A

Si veda la Tabella 18 e la Tabella 19 per tutti i valori nominali.

4

Tensione di alimentazione:

2 = 208-240 V

4 = 380-480 V

X

-IP66/Type 4X

-EMC-livello C2

-Due uscite relè

-Un ingresso termistore

+xxxx +yyyy

Codici aggiuntivi.

Esempi di codici aggiuntivi:

+HMGR

Pannello grafico IP66

2.2 APERTURA DELL'IMBALLO E SPOSTAMENTO DELL'INVERTER

Il peso dell'inverter varia in base alle dimensioni. Potrebbe essere necessario utilizzare un'attrezzatura speciale per disimballare l'inverter. Si notino i pesi relativi alle singole taglie nella Tabella 2 riportata qui di seguito.

Taglia	Peso [kg]
MM4	8.8
MM5	14.9
MM6	31.5

Tabella 2. Pesi delle singole taglie.

Gli inverter Vacon 100 X vengono sottoposti a scrupolosi test e controlli di qualità in fabbrica prima di essere consegnati al cliente. Tuttavia, dopo aver disimballato il prodotto, verificare che non vi siano segni di danni dovuti al trasporto e che la merce consegnata sia completa.

Nel caso in cui l'inverter dovesse essere stato danneggiato durante il trasporto, contattare in primo luogo la compagnia di assicurazione o il trasportatore.

2.3 ACCESSORI

Dopo aver estratto l'inverter dall'imballo, controllare che la merce consegnata sia completa e che siano inclusi i seguenti accessori:

- Connettore morsetti STO (Connettore nero a sei pin, si veda la Figura 8.)
- Etichetta 'Product modified'

2.3.1 CONNETTORE MORSETTI STO

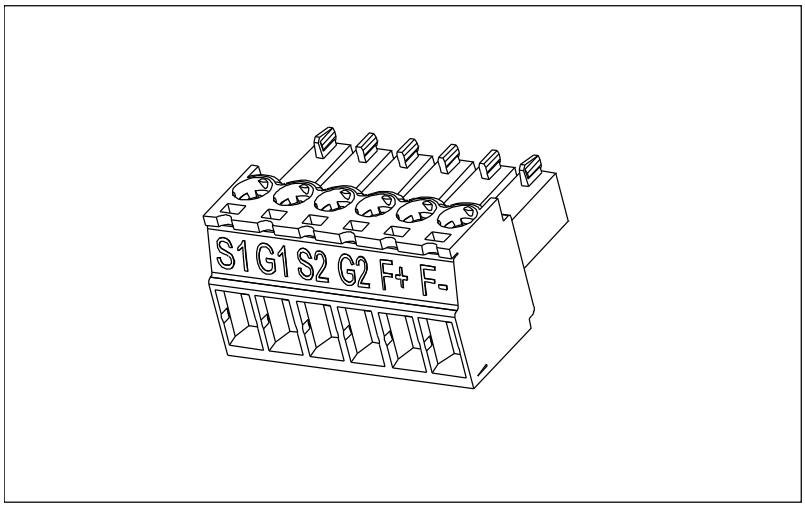


Figura 8. Connettore STO.

2.3.2 ETICHETTA 'PRODUCT MODIFIED'

La busta accessori inclusa nella merce consegnata contiene l'etichetta adesiva argentata 'Product modified'. Lo scopo dell'etichetta è informare il personale addetto alla manutenzione delle modifiche apportate all'inverter. Attaccare l'etichetta sul lato dell'inverter per evitare di perderla. Se l'inverter dovesse venire modificato successivamente alla consegna, annotare la modifica sull'etichetta.

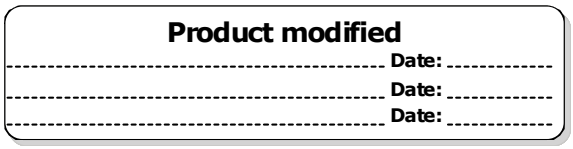


Figura 9. Etichetta 'Product modified'.

3. MONTAGGIO

Vacon 100 X è la soluzione ideale per installazioni decentralizzate. E' stato pensato per essere montato su parete o direttamente sul motore, consentendo un notevole risparmio di spazio e riduzione della complessità di cablaggio. In entrambi i casi, assicurarsi che il piano di montaggio sia relativamente uniforme.

3.1 DIMENSIONI

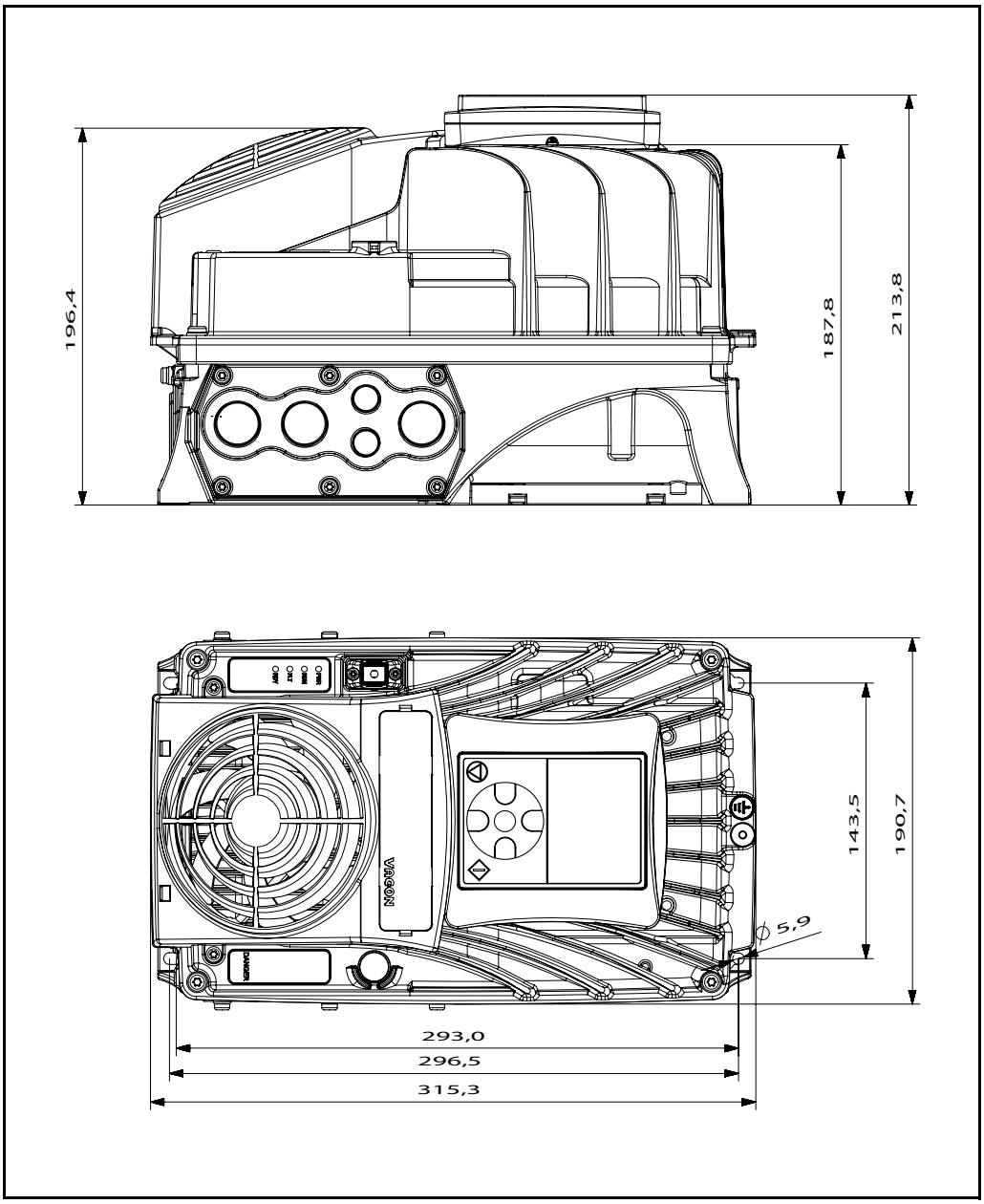


Figura 10. Dimensioni inverter Vacon 100 X, taglia MM4.

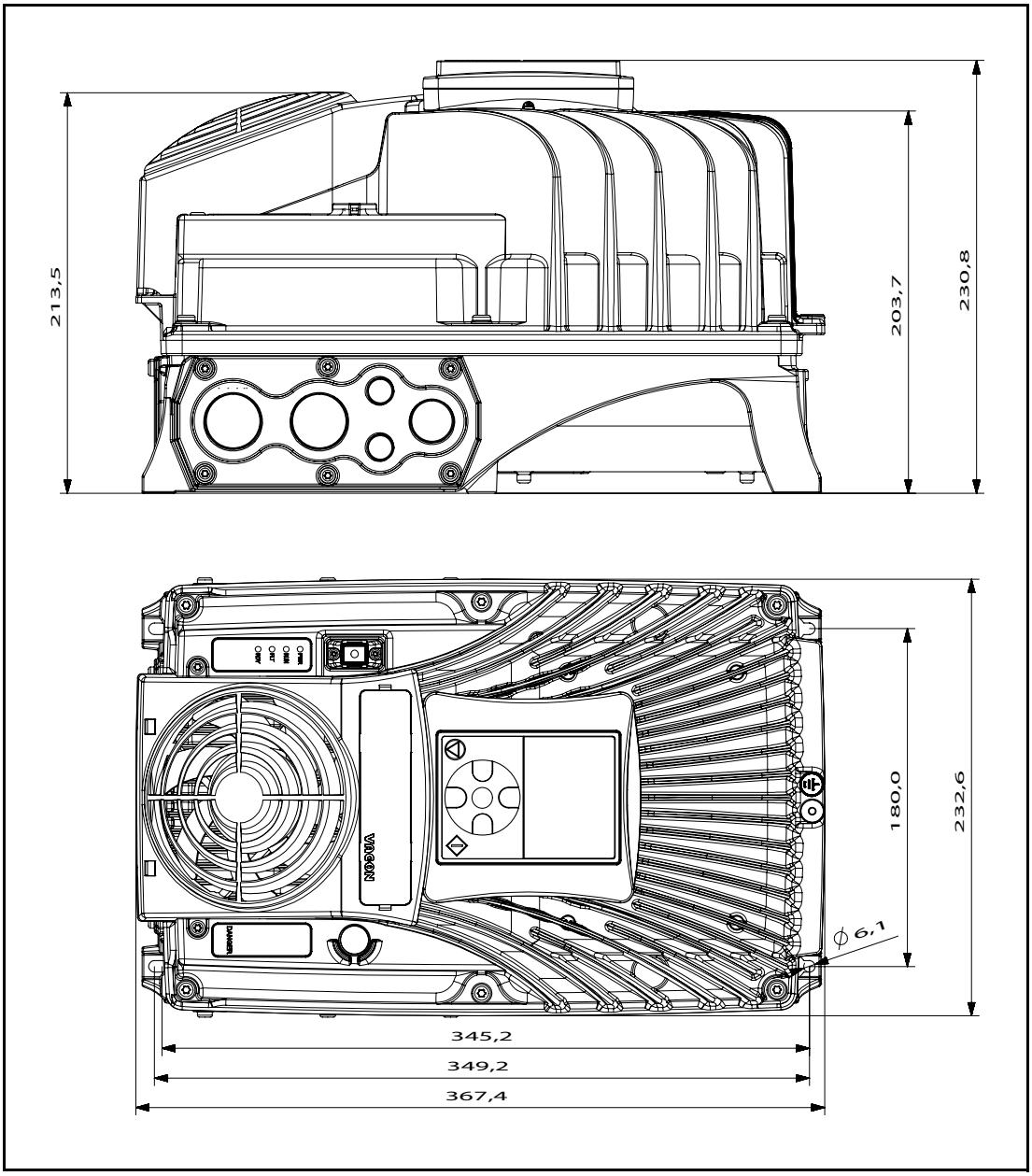


Figura 11. Dimensioni inverter Vacon 100 X, taglia MM5.

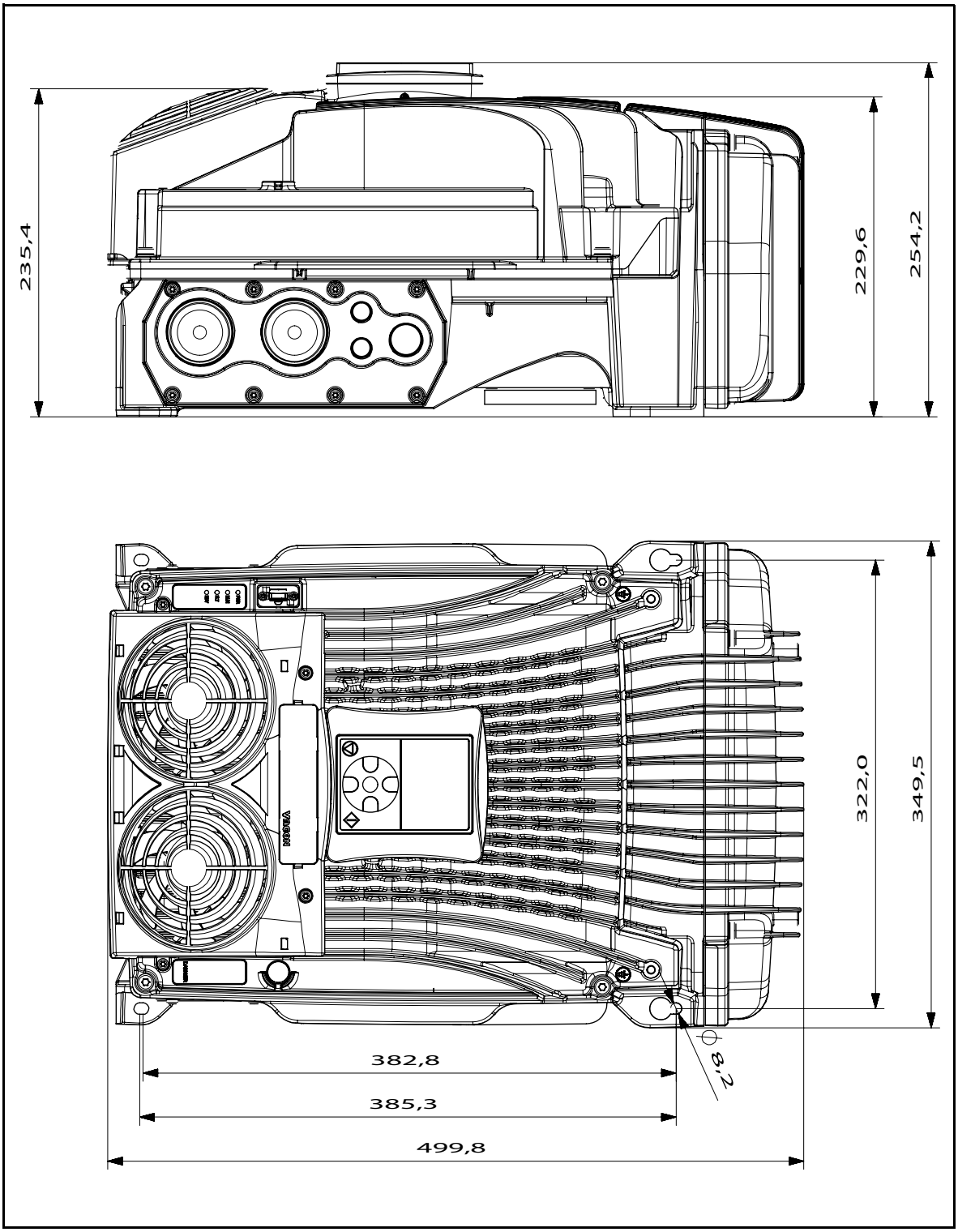


Figura 12. Dimensioni inverter Vacon 100 X, taglia MM6.

3.2 INTRODUZIONE AI MODULI

Il concetto meccanico dell'inverter Vacon 100 X si fonda su due parti completamente separate, controllo e potenza, connesse l'una all'altra attraverso morsetti a spina. L'unità di potenza, chiamata powerhead, include tutti i componenti dell'elettronica di potenza come il filtro EMC, gli IGBT, i condensatori, l'induttanza e la scheda di potenza mentre la scheda di controllo è all'interno del terminal box.

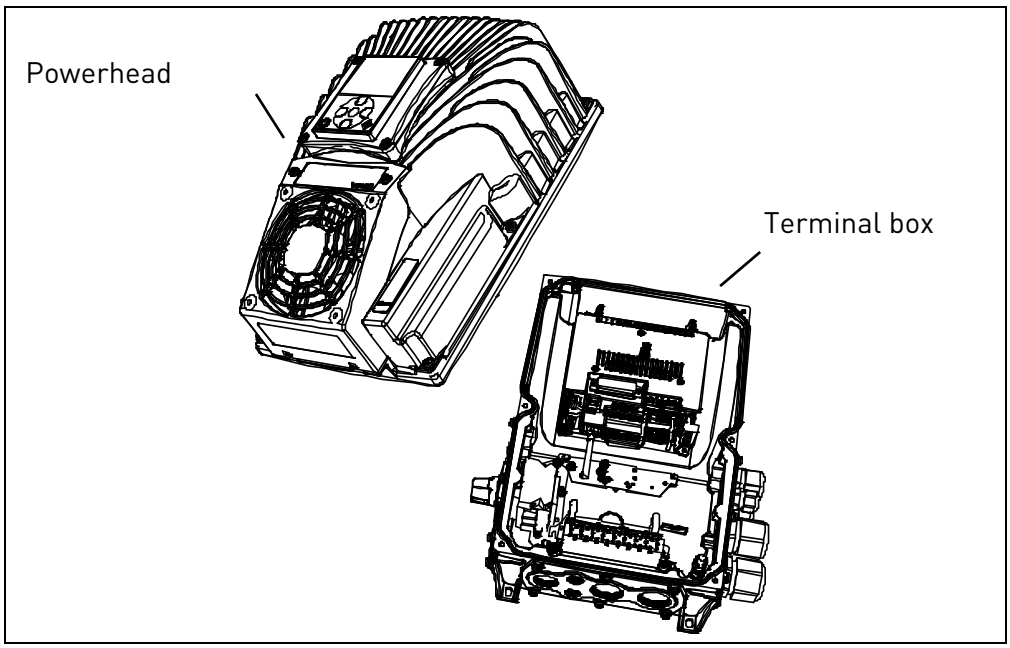


Figura 13. I moduli dell'inverter Vacon 100 X.

3.3 MONTAGGIO

L'inverter consiste di due componenti principali:

1. Il terminal box che include i morsetti di potenza e la scheda di controllo con i teminali di controllo, e
2. La powerhead che contiene tutta l'elettronica di potenza.

Per installare l'inverter, le due parti devono essere separate. Il terminal box deve essere prima fissato e poi cablato. Poi la powerhead può essere fissata al terminal box con 4 (MM4 e MM6) o 6 (MM5) viti dedicate localizzate nella parte alta della powerhead (si veda la Figura 14.). Per garantire la protezione IP specificata, si raccomanda di fissare le viti con una coppia di serraggio di 2-3 Nm. Le viti dovrebbero vanno fissate in senso orario.

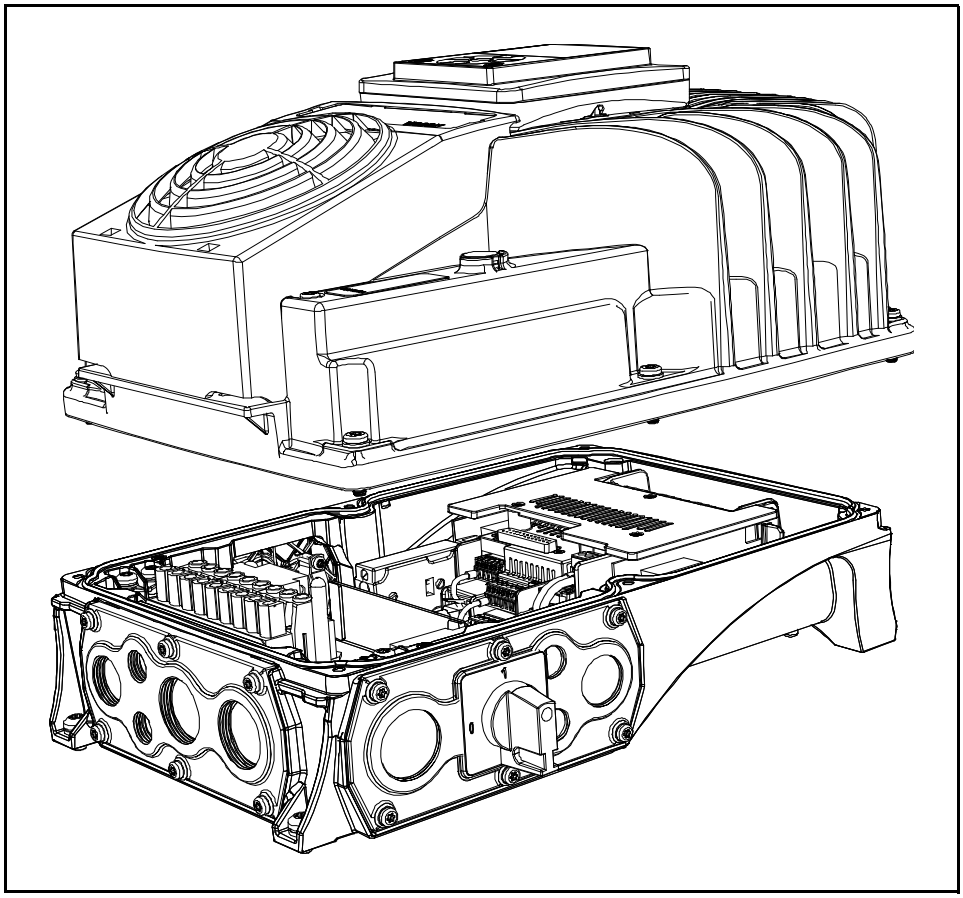


Figura 14. Separazione dei moduli (esempio della taglia MM5).

3.3.1 MONTAGGIO A PARETE

L'inverter può essere montato in posizione orizzontale o verticale a parete, su altre superfici piane relativamente uniformi o sul telaio di una macchina e fissato con le viti raccomandate nella Tabella 3.

Le dimensioni raccomandate delle viti o dei bulloni per la taglia MM4 è M5, per la taglia MM5 M6 e per la taglia MM6 è M8.

Taglia	Numero di viti	Taglia delle viti
MM4	4	M5
MM5	4	M6
MM6	4	M8

Tabella 3. Viti per il montaggio a parete.

3.3.2 MONTAGGIO SU MOTORE

L'inverter può essere montato sul motore (sopra o di fianco al motore). E' dotato di un sistema di raffreddamento autonomo dal motore. Il montaggio sul motore richiede l'utilizzo di speciali flange di adattamento. Contattare la fabbrica per maggiori informazioni.

3.3.3 MODULI SEPARATI

Per facilitare la sostituzione in caso di guasto, la parte di potenza e la parte di controllo sono inserite in due moduli separati, collegati insieme attraverso morsetti di connessione:

- Powerhead: dissipatore di calore e tutte l'elettronica di potenza
- Terminal-box: unità di controllo e morsetti di potenza

Prima di tutto, il terminal box deve essere fissato e cablato. Poi la powerhead può essere connessa e fissata al terminal box con le proprie viti (si veda la Tabella 4). Per mantenere intatto il grado di protezione IP, **la coppia di serraggio raccomandata è di 2-3 Nm**.

Taglia	Numero di viti	Taglia delle viti
MM4	4	M5
MM5	6	M5
MM6	4	M6

Tabella 4. Viti per il fissaggio della powerhead sul terminal box.

3.4 RAFFREDDAMENTO

L'inverter produce calore quando è in funzione e viene raffreddato dall'aria che viene fatta circolare da una ventola. È necessario lasciare una quantità sufficiente di spazio libero intorno all'inverter per assicurare la circolazione dell'aria ed il raffreddamento. Anche per varie operazioni di manutenzione è necessario avere a disposizione una certa quantità di spazio libero.

Lo spazio libero minimo è dato in Tabella 5. E' inoltre importante assicurarsi che la temperatura dell'aria di raffreddamento non superi la massima temperatura ambiente dell'inverter.

Contattare il distributore Vacon locale per maggiori informazioni circa lo spazio libero per installazioni specifiche.

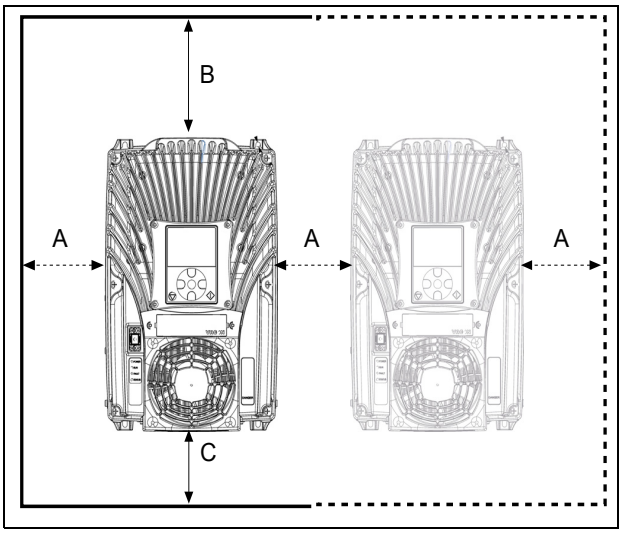


Figura 15. Spazio per l'installazione.

Spazio libero minimo [mm]			
Tipo	**A**	**B**	**C**
Tutti i tipi	80	160	60

Tabella 5. Spazio libero min. attorno all'inverter.

A = Spazio libero a sinistra e a destra dell'inverter
B = Spazio libero sopra l'inverter
C = Spazio libero sotto l'inverter

Tipo	Quantità d'aria di raffreddamento [m^3/h]
MM4	140
MM5	140
MM6	280

Tabella 6. Quantità d'aria di raffreddamento.

Qualora fossero necessari ulteriori dettagli sul sistema di raffreddamento dell'inverte Vacon 100 X, si prega di contattare il distributore Vacon locale.

4. COLLEGAMENTI DI POTENZA

I cavi di alimentazione sono collegati ai morsetti L1, L2 e L3 e i cavi del motore ai morsetti contrassegnati con U, V e W. Vedere lo schema dei collegamenti riportato nella Figura 16. Vedere anche la Tabella 7 per le raccomandazioni sui cavi per i diversi livelli EMC.

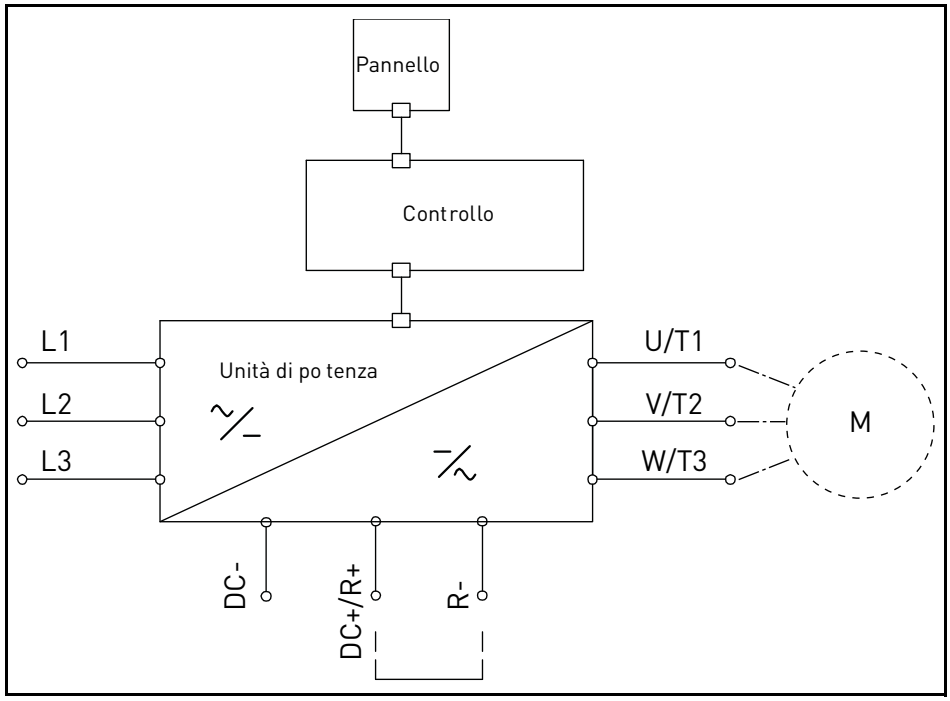


Figura 16. Schema dei collegamenti.

Utilizzare cavi con una resistenza termica in conformità ai requisiti dell'applicazione. I cavi e i fusibili devono essere dimensionati in base alla corrente di Uscita nominale dell'inverter, il cui valore può essere verificato sulla targhetta identificativa.

	Livelli EMC		
Tipo di cavo	1° ambiente	2° ambiente	
	Categoria C2	Categoria C3	Categoria C4
Cavo alimentazione	1	1	1
Cavo motore	3*	2	2
Cavo controllo	4	4	4

Tabella 7. Tipi di cavi richiesti per la conformità EMC

1 = Cavo di alimentazione per installazione fissa e per una specifica tensione di rete. Cavo schermato non obbligatorio. (consigliato un cavo di tipo MCMK o simile).
2 = Cavo di alimentazione simmetrico dotato di filo protettivo concentrico e adatto alla specifica tensione di rete. (consigliato un cavo di tipo MCMK o simile). Vedere Figura 17.
3 = Cavo di alimentazione simmetrico dotato di schermo compatto a bassa impedenza e adatto alla specifica tensione di rete. [consigliato un cavo di tipo MCCMK, EMCMK o simile; consigliato un cavo con impedenza di trasferimento (1...30MHz) di massimo 100mohm/m]. Vedere Figura 17.

*Per il livello C2 EMC è necessaria una messa a terra a 360º dello schermo del cavo lato motore.

4 = Cavo schermato dotato di schermo compatto a bassa impedenza (JAMAK, SAB/ÖZCuYO o simile).

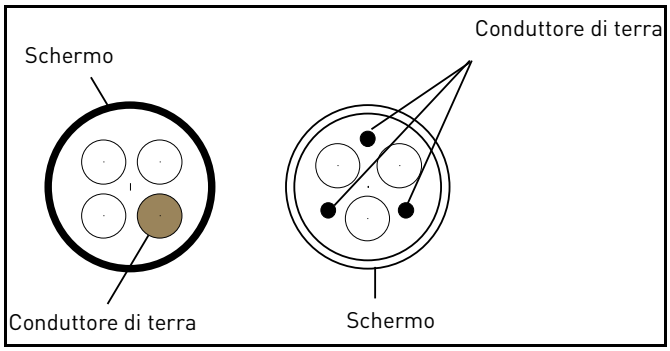


Figura 17.

NOTA: La conformità ai requisiti EMC è garantita alle frequenze di commutazione predefinite di fabbrica (su tutte le taglie).
NOTA: Se viene utilizzato un interruttore di protezione, la continuità dello schermo dovrà essere comunque garantita lungo tutta l'installazione.

4.1 INTERRUTTORE AUTOMATICO

Si consiglia di collegare l'inverter attraverso un interrutore automatico. Si deve provvedere ad un sistema di sezionamento tra l'alimentazione e i morsetti di collegamento principali.

Quando si collegano i morsetti di ingresso all'alimentazione di potenza utilizzando un interruttore automatico, si controlli che questo sia di **tipo B o tipo C** e si scelga quello con **capacità da 1.5 a 2 volte la corrente nominale dell'inverter** (si veda la Tabella 18 e la Tabella 19).

4.2 STANDARD UL PER I CAVI

Per la conformità alla normativa UL (Underwriters Laboratories), utilizzare un cavo in rame approvato UL che resista ad una temperatura minima pari a +60/75°C. Utilizzare solo cavi di Classe 1.

Le unità sono adatte per l'utilizzo su di un circuito capace di fornire non più di 100.000 ampere (rms), 600 V AC massimo.

4.3 DIMENSIONAMENTO E SCELTA DEI CAVI

La Tabella 8 riporta le dimensioni minime dei cavi di rame e le corrispondenti dimensioni dei fusibili. Queste istruzioni valgono esclusivamente nei casi in cui un motore è connesso all'inverter da un unico cavo. In tutti gli altri casi, si prega di richiedere ulteriori informazioni al costruttore.

4.3.1 DIMENSIONI DEI CAVI E DEI FUSIBILI, TAGLIE DA MM4 A MM6

I tipi di fusibili consigliati sono gG/gL (IEC 60269-1) o classe T (UL e CSA). La tensione nominale dei fusibili va scelta in base alla rete di alimentazione. La scelta finale va fatta in base alle normative locali, alle condizioni d'installazione e alle specifiche dei cavi. Non vanno utilizzati fusibili più grandi di quelli riportati di seguito.
Verificare che il tempo di attivazione dei fusibili sia inferiore a 0,4 secondi. Il tempo di attivazione dipende dal tipo di fusibile e dall'impedenza del circuito di alimentazione. Consultare il distributore Vacon Locale per i fusibili con i tempi di attivazione più rapidi. Vacon fornisce raccomandazioni anche sulle tipologie di fusibili J (UL e CSA), aR (omologati UL, IEC 60269-4) e gS (IEC 60269-4) ad attivazione rapida.

Taglia	Tipo	I_{INPUT} [A]	Fusibile (gG/gL) [A]	Cavo motore e alimentazione Cu [mm²]	Dimensioni cavo morsetto	
					Morsetto alimentazione [mm²]	Morsetto di terra [mm²]
MM4	0003 4 - 0004 4	3.4 - 4.6	6	3*1.5+1.5	1—6 unipolare 1—4 intrecciato	1—6 o ring terminal
	0007 2 - 0008 2 0005 4 - 0008 4	6.0 - 7.2 5.4 - 8.1	10	3*1.5+1.5	1—6 unipolare 1—4 intrecciato	1—6 o ring terminal
	0011 2 - 0012 2 0009 4 - 0012 4	9.7 - 10.9 9.3 - 11.3	16	3*2.5+2.5	1—6 unipolare 1—4 intrecciato	1—6 o ring terminal
MM5	0018 2 0016 4	16.1 15.4	20	3*6+6	1—10 Cu	1—10
	0024 2 0023 4	21.7 21.3	25	3*6+6	1—10 Cu	1—10
	0031 2 0031 4	27.7 28.4	32	3*10+10	1—10 Cu	1—10
MM6	0038 4	36.7	40	3*10+10	2.5 - 50 Cu	2.5 - 35 o ring terminal
	0048 2 0046 4	43.8 43.6	50	3*16+16	2.5 - 50 Cu	2.5 - 35 o ring terminal
	0062 2 0061 4	57.0 58,2	63	3*25+16	2.5 - 50 Cu	2.5 - 35 o ring terminal

Tabella 8. Cavi e fusibili per Vacon 100 X.

Il dimensionamento dei cavi è basato su i criteri dello standard internazionale **IEC60364-5-52**: i cavi devono essere isolati con guaina in PVC; il numero massimo di cavi in parallelo è 9.

Quando si installano cavi in parallelo, **SI NOTI TUTTAVIA** che vanno tenuti in debito conto sia i requisiti dell'area della sezione traversale che del numero massimo dei cavi. Per ulteriori informazioni circa i requisiti del conduttore di terra, si veda il capitolo 1.3.

Per i coefficienti di correzione per ciascuna temperatura, si veda lo standard internazionale **IEC60364-5-52**.

4.3.2 CAVI DELLA RESISTENZA DI FRENATURA

Gli inverter Vacon 100 X sono dotati di terminali per il collegamento di una resistenza opzionale esterna di frenatura. Questi terminali sono contrassegnati con **DC+/R+** e **R-**. Si veda la Tabella 20 e la Tabella 21 per i valori delle resistenze di frenatura.

4.3.3 CAVI DI CONTROLLO

Per informazioni sui cavi di controllo si veda il capitolo 5.

4.4 INSTALLAZIONE DEI CAVI

- Prima di cominciare, verificare che nessuno dei componenti dell'inverter sia alimentato. Leggere attentamente le avvertenze nel capitolo 1.
- Posizionare i cavi a sufficiente distanza gli uni dagli altri
- Evitare di posizionare i cavi del motore in lunghe file parallele con altri cavi.
- Se i cavi del motore corrono in parallelo con altri cavi, rispettare le distanze tra i cavi del motore e gli altri cavi riportate nella tabella che segue.

Distanza tra i cavi, [m]	Cavo schermato, [m]
0.3	≤ 50
1.0	≤ 200

- Le distanze riportate valgono anche tra i cavi del motore e i cavi segnale di altri sistemi.
- **Le lunghezze massime dei cavi motore per la conformità EMC(C2) è di 15 m.**
- I cavi del motore devono incrociare gli altri cavi con un angolo di 90 gradi.
- Qualora sia necessario effettuare dei controlli sull'isolamento dei cavi, vedere il capitolo 6.3.1.

Iniziare l'installazione dei cavi seguendo le istruzioni sottoriportate:

1	Spelare i cavi motore e di alimentazione come illustrato sotto.

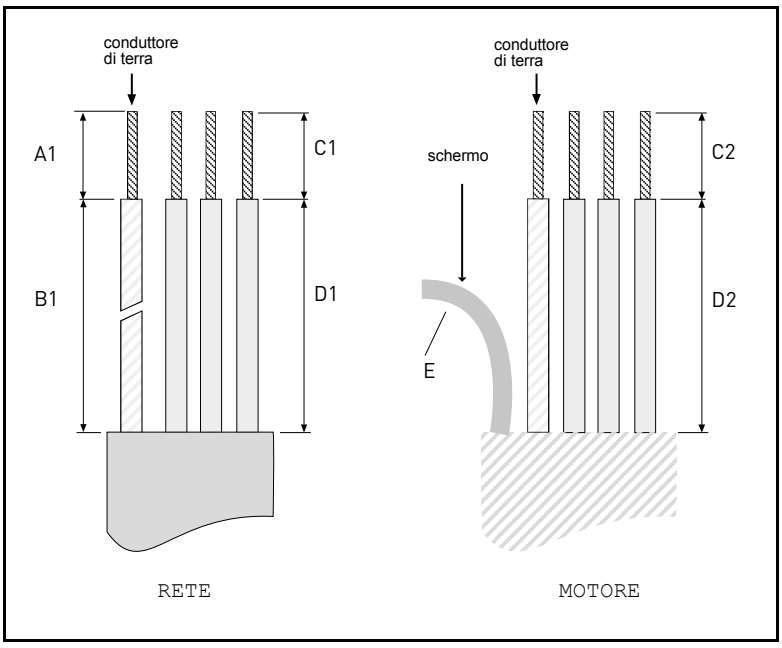


Figura 18. Spelatura dei cavi.

Taglia	A1	B1	C1	D1	C2	D2	E
MM4	15	70	10	30	7	30	più corto possibile
MM5	20	70	10	40	10	40	
MM6	20	90	15	60	15	60	

Tabella 9. Lunghezza di spelatura dei cavi [mm].

2	• Rimuovere la placca di ingresso cavi. Il sistema di ingresso cavi è la combinazione di una placca di ingresso cavi (si veda la figura sotto) e di pressacavi. Nella placca di ingresso cavi ci sono varie aperture disponibili per il passaggio dei cavi con filettatura metrico ISO. • Aprire i fori di ingresso solo dove è necessario passare con i cavi.
3	• Scegliere la dimensione corretta dei pressacavi conformemente alla dimensione dell'inverter e dei cavi come mostrato nelle figure che seguono.

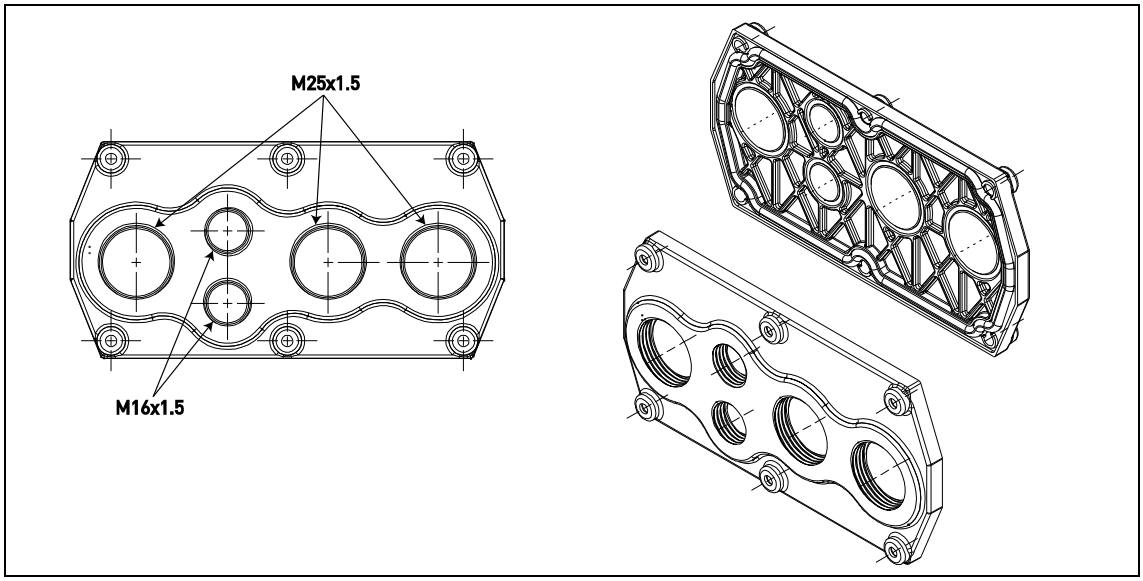


Figura 19. Placca di ingresso cavi, MM4.

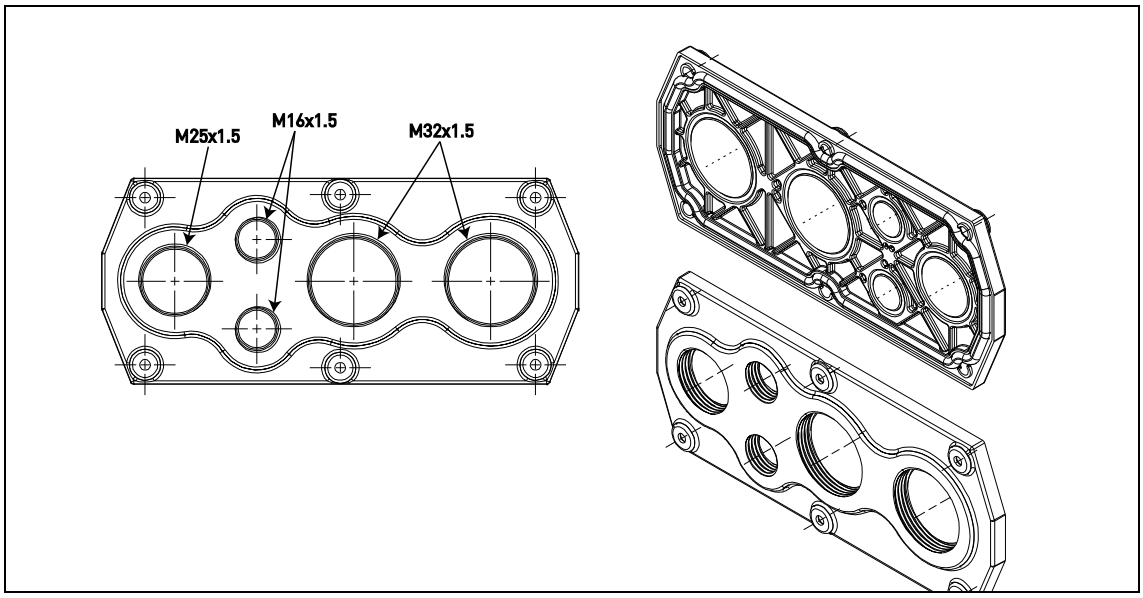


Figura 20. Placca di ingresso cavi, MM5.

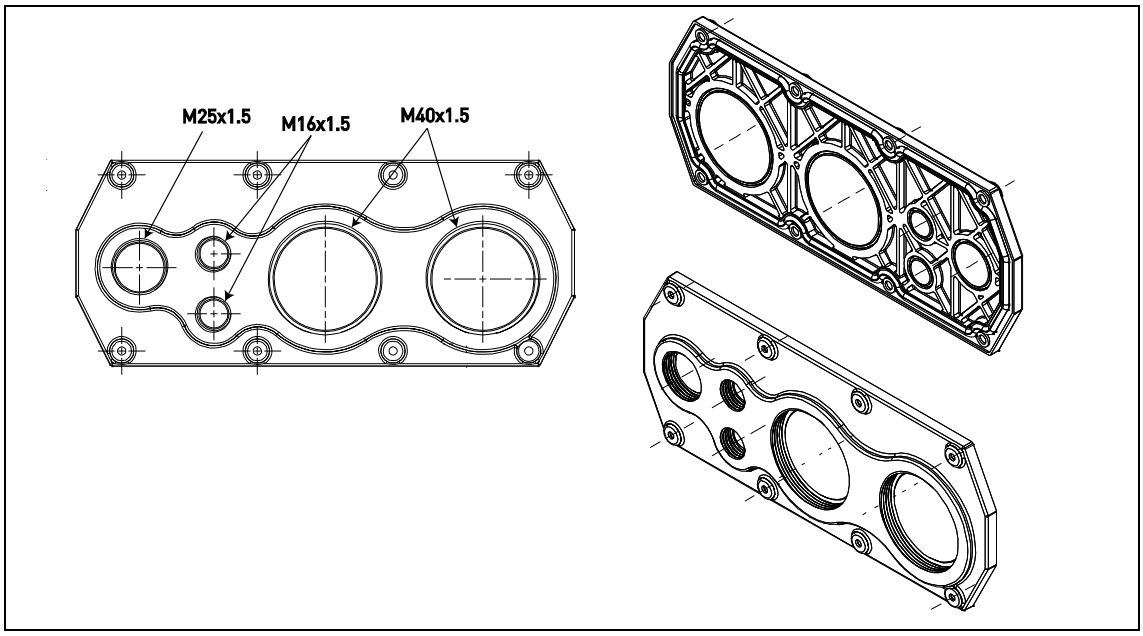


Figura 21. Placca di ingresso cavi, MM6.

4	• I pressacavi devo essere solamente di materiale plastico. Sono utilizzati per sigillare il passaggio dei cavi attraverso le placche di ingresso ed assicurare che le caratteristiche dell'involucro vengano mantenute .

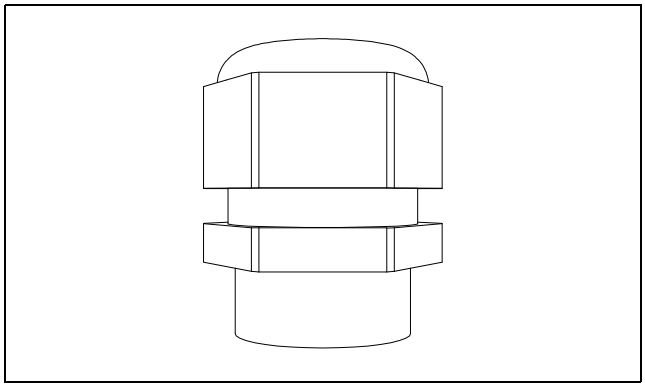


Figura 22. Pressacavo.

SOLO PRESSACAVI PLASTICI SONO CONSENTITI! E' VIETATO L'USO DI PRESSACAVI METALLICI!

5	• Avvitare i pressacavi plastici sulla placca di ingresso cavi.
6	• Passare i cavi (Cavo di alimentazione, cavo motore, cavo della resistenza di frenatura e cavi I/O) attraverso i pressacavi.
7	• Inserire i cavi nel terminal box e rimuovere i fermacavi interni metallici e i morsetti di terra.

8	• Posizionare le placche di ingresso cavi con i cavi nella scanalatura presente sulla struttura dell'inverter.
9	Collegare i cavi spelati: • Liberare lo schermo dei due cavi in modo da poter effettuare una connessione a 360 gradi con il fermacavo interno metallico (rovesciare lo schermo sopra la guaina plastica del cavo e fissarli insieme). • Collegare i conduttori di fase del cavo di alimentazione e del cavo motore nei rispettivi morsetti. • Intrecciare la parte restante dello schermo di tutti e due i cavi e fare un collegamento di terra utilizzando il fermacavo interno. Intrecciare lo schermo della lunghezza appena sufficiente per raggiungere il terminale ed essere fissato.

Coppie di serraggio dei morsetti:

Taglia	Tipo	Coppia di serraggio [Nm]/[lb-in.] Morsetti di alimentazione e motore		Coppia di serraggio [Nm]/[lb-in.] Piastre di messa a terra EMC		Coppia di serraggio [Nm]/[lb-in.] Morsetti di terra	
		[Nm]	lb-in.	[Nm]	lb-in.	[Nm]	lb-in.
MM4	0007 2 - 0012 2 0003 4 - 0012 4	1.2—1.5	10.6—13.3	1.5	13.3	2.0	17.7
MM5	0018 2 - 0031 2 0016 4 - 0031 4	1.2—1.5	10.6—13.3	1.5	13.3	2.0	17.7
MM6	0048 2 - 0062 2 0038 4 - 0061 4	4—5	35.4—44.3	1.5	13.3	2.0	17.7

Tabella 10. Coppie di serraggio dei morsetti.

10	• Controllare il collegamento del cavo di terra al motore e ai morsetti di terra dell'inverter contrassegnati con ⏚.

5. UNITÀ DI CONTROLLO

Rimuovere la powerhead dell'inverter per scoprire il terminal box con i morsetti di controllo.

L'unità di controllo dell'inverter è costituita da una scheda di controllo e altre schede addizionali(schede opzionali) collegate agli slot presenti sulla scheda stessa. La posizione delle schede, dei morsetti e degli switch è visualizzata nella Figura 23 sottoriportata.

Numero	Descrizione
1	Morsetti di controllo 1-11 (si veda capitolo 5.1.2)
2	Morsetti di controllo 12-30, A-B (si veda capitolo 5.1.2)
3	Morsetti relè (si veda capitolo 5.1.2)
4	Ingresso termistore (si veda capitolo 5.1.2)
5	Morsetti STO
6	Dip switch
7	Connettore Ethernet (si veda capitolo 5.2.1)
8	Schede opzionali

Tabella 11. Posizione dei componenti nell'unità di controllo.

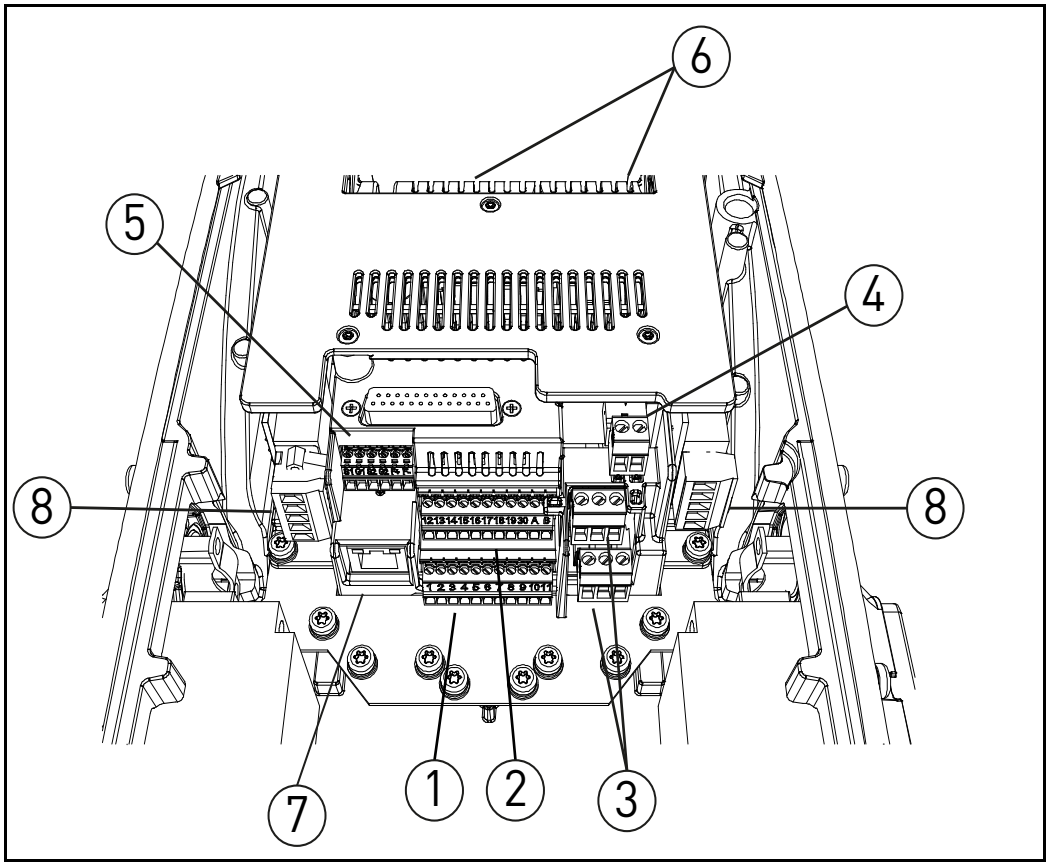


Figura 23. Posizione dei componenti dell'unità di controllo.

Quando esce dalla fabbrica, l'unità di controllo dell'inverter contiene l'interfaccia di controllo

standard - i morsetti di controllo e dei relè - salvo diverse specifiche richieste al momento dell'ordine. Le pagine che seguono illustrano la disposizione degli I/O di controllo e dei morsetti dei relè, lo schema generale di cablaggio e le descrizioni dei segnali.

La scheda di controllo può essere alimentata esternamente (+24VDC, 1000mA, ±10%) collegando un alimentatore esterno al morsetto #30, si veda capitolo 5.1.2. Questa tensione è sufficiente per l'impostazione dei parametri e per mantenere attiva l'unità di controllo. Si noti, tuttavia, che le misurazioni del circuito principale (ad esempio, tensione DC-link, temperatura dell'unità) non sono disponibili, se non è stato fatto il collegamento alla rete di alimentazione.

5.1 CABLAGGIO DELL'UNITÀ DI CONTROLLO

Il blocco principale dei morsetti è mostrato in Figura 24 sottoriportata. La scheda di controllo è dotata di 22 morsetti I/O fissi e la scheda relè di 6+2. Anche i morsetti per la funzionalità Safe Torque Off (STO) (si veda il capitolo 9.) possono essere visti nella figura sottostante. La descrizione di tutti i segnali è riportata in Tabella 13.

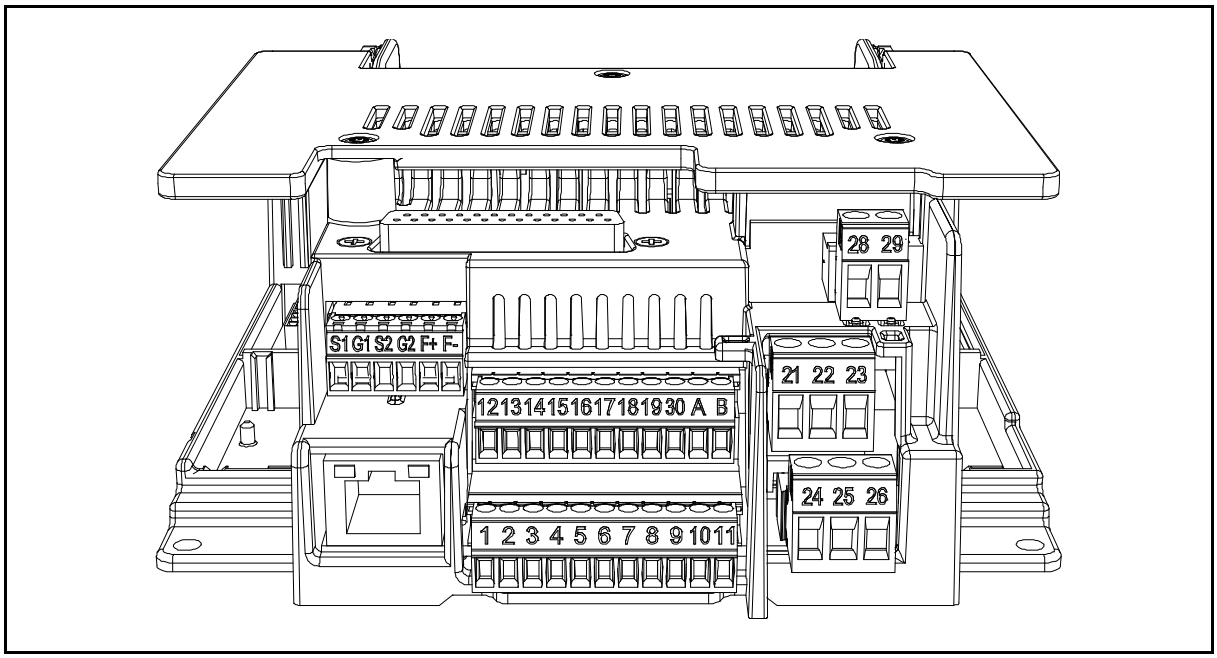


Figura 24. Morsetti di controllo.

5.1.1 DIMENSIONAMENTO DEI CAVI DI CONTROLLO

I cavi di controllo devono essere cavi multipolari schermati di sezione almeno di 0.5 mm², si veda la Tabella 12. La dimensione massima del cavo è di 2.5 mm² per i morsetti relè e di 1.5 mm² per gli altri morsetti.

Verificare la coppia di serraggio dei morsetti di controllo e relè nella Tabella 12.

Vite del morsetto	Coppia di serraggio	
	Nm	lb-in.
Morsetti I/O e morsetti STO (vite M2)	0.5	4.5
Morsetti relè (vite M3)	0.5	4.5

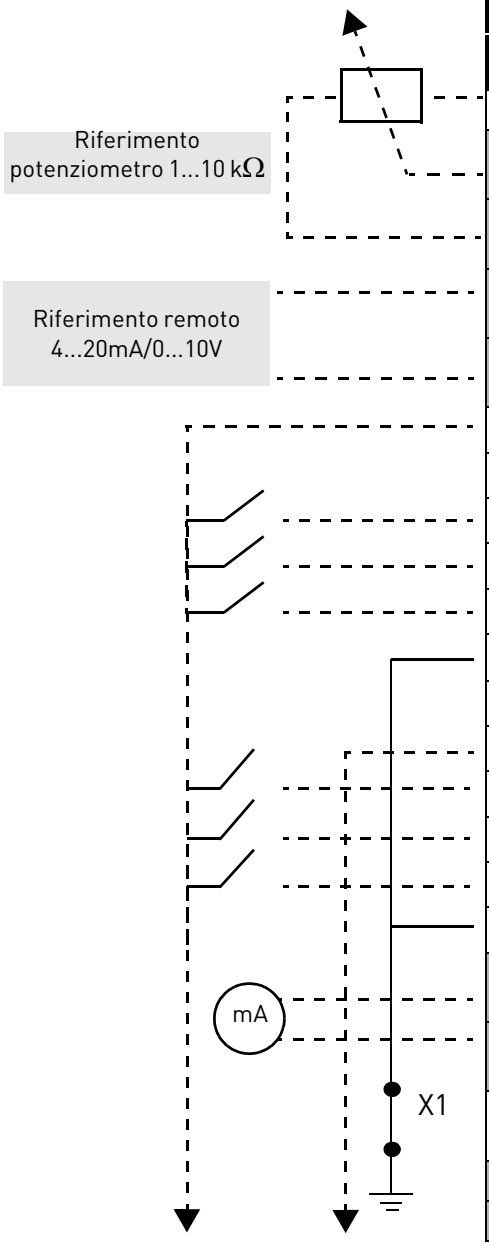
Tabella 12. Coppie di serraggio per i cavi di controllo.

5.1.2 MORSETTI I/O STANDARD

I morsetti degli *I/O Standard* e dei *Relè* sono descritti qui di seguito. Per maggiori informazioni sui collegamenti, si veda il capitolo 7.

I morsetti riportati su sfondo ombreggiato sono configurabili a livello hardware attraverso DIP switch. Per ulteriori informazioni, si veda il capitolo 5.1.5 e il capitolo 5.1.6.

Tabella 13. I/O di controllo ed esempio di collegamento.

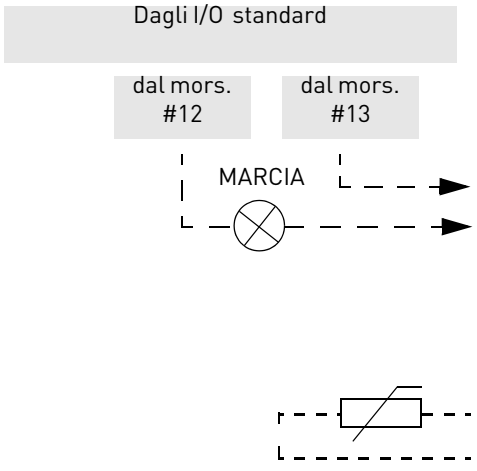


I/O Standard		
Morsetto		**Segnale**
1	+10 Vref	Uscita di riferimento
2	AI1+	Ingresso analogico, tensione o corrente
3	AI1-	Comune ingresso analogico
4	AI2+	Ingresso analogico, tensione o corrente
5	AI2-	Comune ingresso analogico
6	24Vout	Tensione aus. 24V
7	GND	Massa I/O
8	DI1	Ingresso digitale 1
9	DI2	Ingresso digitale 2
10	DI3	Ingresso digitale 3
11	CM	Comune for DI1-DI6*
12	24Vout	Tensione aus. 24V
13	GND	Massa I/O
14	DI4	Ingresso digitale 4
15	DI5	Ingresso digitale 5
16	DI6	Ingresso digitale 6
17	CM	Comune per DI1-DI6*
18	AO1+	Uscita analogica, tensione o corrente
19	AO-/GND	Comune uscita analogica
30	+24 Vin	Ingresso di tensione aus. 24V
A	RS485	Bus seriale, negativo
B	RS485	Bus seriale, positivo

*. Possono essere isolati da terra, si veda il capitolo 5.1.6.

5.1.3 MORSETTI RELÈ E TERMISTORE

Tabella 14. Morsetti relè e morsetti termistore ed esempio di collegamento.



Relè e termistore		
Morsetto		**Segnale**
21	RO1/1	Uscita relè 1
22	RO1/2	
23	RO1/3	
24	RO2/1	Uscita relè 2
25	RO2/2	
26	RO2/3	
28	TI1+	Ingresso termistore
29	TI1-	

5.1.4 MORSETTI SAFE TORQUE OFF (ST0)

Per maggiori informazioni sulle funzionalità del Safe Torque Off (STO), si veda il capitolo 9.

Tabella 15. Morsetti per la funzione STO.

Morsetti Safe Torque Off	
Morsetto	**Segnale**
S1	Ingresso digitale isolato 1 (polarità interscambiabile); +24V ±20% 10...15mA
G1	
S2	Ingresso digitale isolato 2 (polarità interscambiabile); +24V ±20% 10...15mA
G2	
F+	Feedback isolato (ATTENZIONE! La polarità deve essere rispettata); +24V ±20%
F-	Feedback isolato (ATTENZIONE! La polarità deve essere rispettata); GND

5.1.5 CONFIGURAZIONE DEI MORSETTI TRAMITE I DIP SWITCH

L'inverter Vacon 100 X è dotato di cinque *dip switch* a tre posizioni. I morsetti ombreggiati in Tabella 13 possono essere impostati attraverso questi dip switch. Gli switch hanno tre posizioni: C, 0 e V. Lo switch nella posizione "C" significa che l'ingresso o l'uscita è stata impostata in corrente. Lo switch nella posizione "V" significa che l'ingresso/uscita è stato impostato in tensione. La posizione di mezzo "0" è per la *Modalità di test*. Si veda la Figura 25 per individuare gli switch e fare le appropriate impostazioni secondo in propri bisogni. Le impostazioni di default sono: AI1 = V; AI2 = C; AO = C.

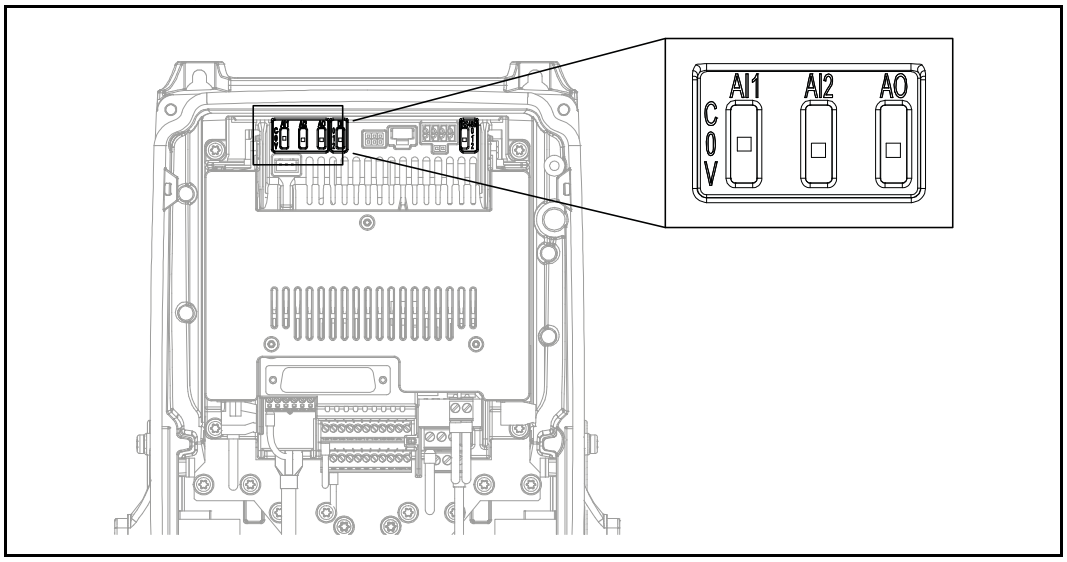


Figura 25. Dip switch per gli ingressi e l'uscita analogici.

5.1.6 ISOLAMENTO DEGLI INGRESSI DIGITALI DALLA TERRA

Gli ingressi digitali (morsetti 8-10 e 14-16) negli I/O standard possono essere **isolati** dalla terra attraverso l'impostazione del *dip switch* nella posizione '0'. Lo switch nella posizione "1" significa che il comune degli ingressi digitali è stato connesso a 24 V (logica negativa). Lo switch nella posizione "2" significa che il comune degli ingressi digitali è stato connesso a massa(logica positiva).Si veda la Figura 26. Individuate lo switch ed impostatelo nella posizione desiderata. L'impostazioni di default è a 2.

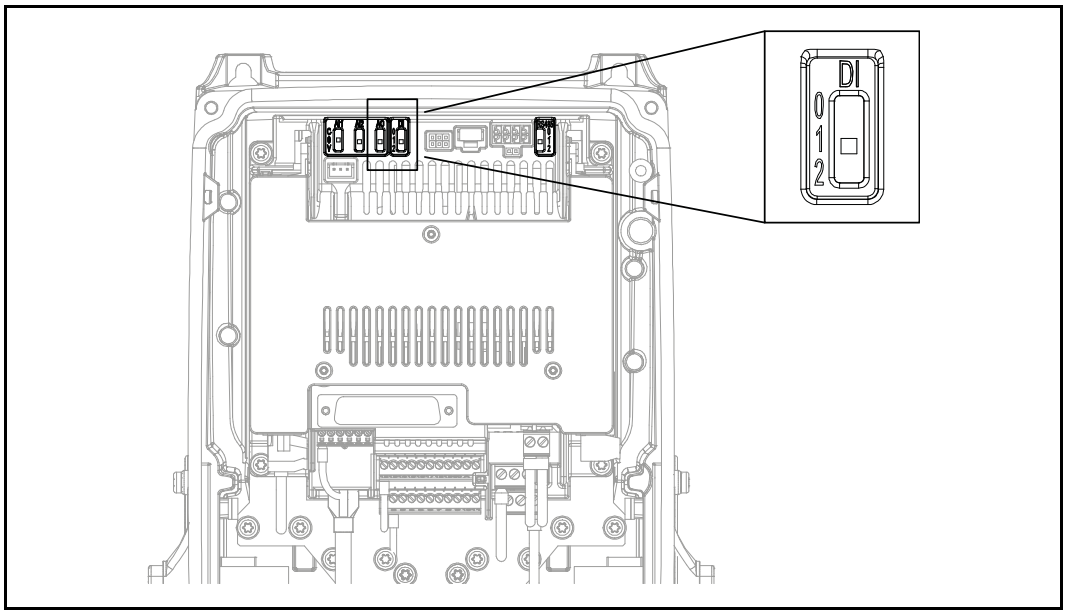


Figura 26. Dip switch per gli ingressi digitali.

5.1.7 TERMINAZIONE DEL BUS NELLE CONNESSIONI RS485

Questo dip switch si riferisce alla connessione RS485. E' usato per la terminazione del bus. La terminazione del bus deve essere fatta sul primo e sull'ultimo dispositivo presente sulla rete. Lo switch nella posizione "0" significa che una resistenza di terminazione di 120 ohm è stata collegata e il bus è stato terminato. Lo switch nella posizione "1" significa che una resistenza di pull-up e di pull-down di10 kOhm è stata collegata per il biasing. Lo switch nella posizione "2" significa che non è stata collegata nessuna resistanza di terminazione e nessuna resistenza per il biasing. L'impostazione di default è a 2. Si veda la Figura 27.

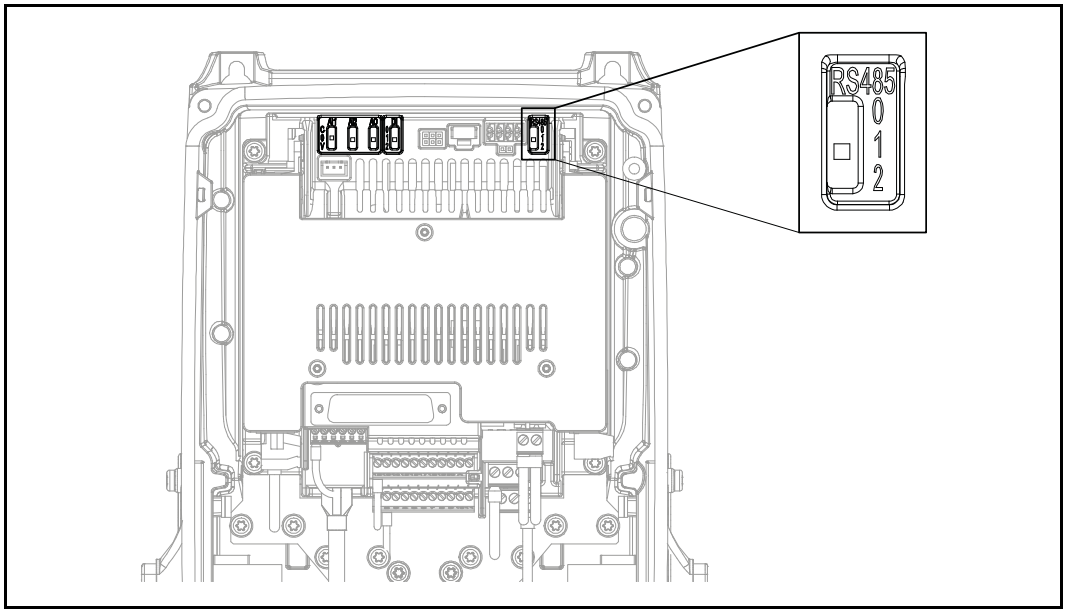


Figura 27. Dip switch per RS485.

5.2 CABLAGGIO E CONNESSIONE AL BUS DI CAMPO

L'inverter può essere collegato al bus di campo tramite RS485 o Ethernet. Il collegamento RS485 si trova sui morsetti degli I/O standard (morsetti A e B) mentre il collegamento Ethernet si trova alla sinistra dei morsetti di controllo. Si veda la Figura 28.

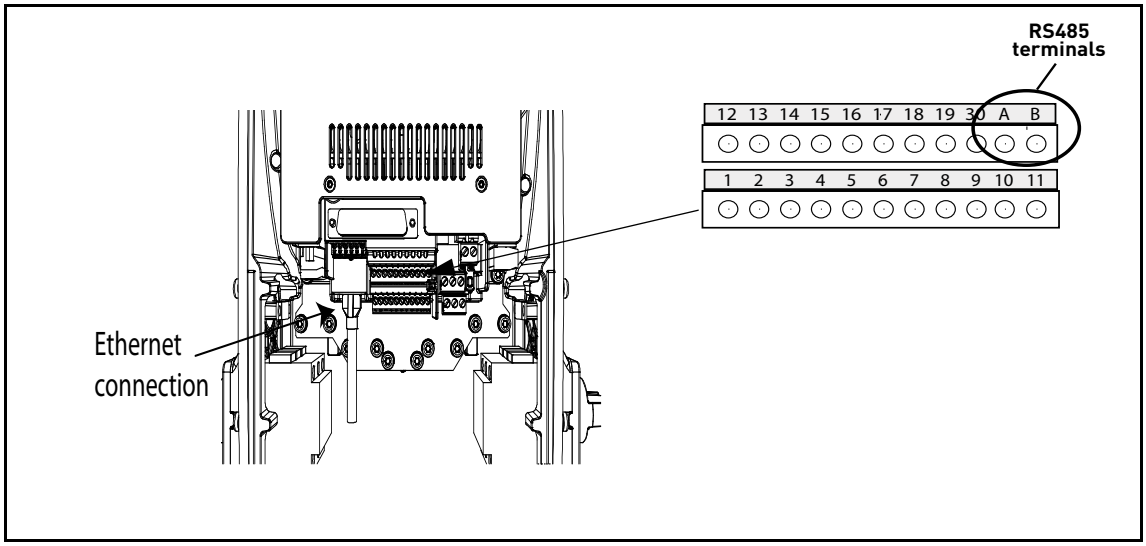


Figura 28.

5.2.1 PREPARAZIONE PER L'USO CON ETHERNET

1	Collegare il cavo Ethernet (si vedano le specifiche a pag. 38) al relativo connettore e fate scorrere il cavo attraverso la piastra passacavi.

2	Rimontare la powerhead. **NOTA:** Quando si pianificano i percorsi dei cavi, non dimenticare di prevedere una distanza di **almeno 30 cm** tra il cavo Ethernet e il cavo motore.

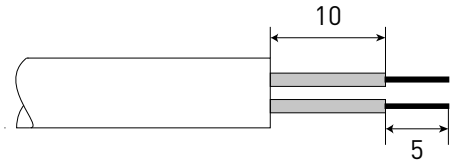
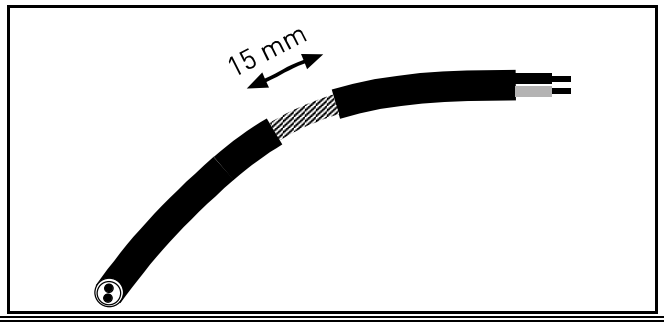
Per maggiori informazioni, si veda il manuale utente del bus di campo che si sta utilizzando.

5.2.2 DATI DEL CAVO ETHERNET

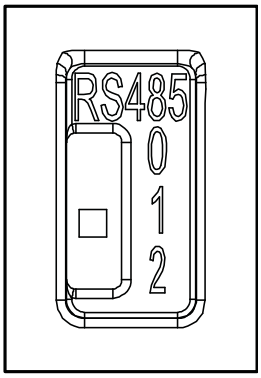
Connettore	Connettore RJ45 schermato. Nota: max lunghezza del connettore 40 mm.
Tipo di cavo	CAT5e STP
Lunghezza cavo	Max. 100m

Tabella 16. Dati cavo Ethernet.

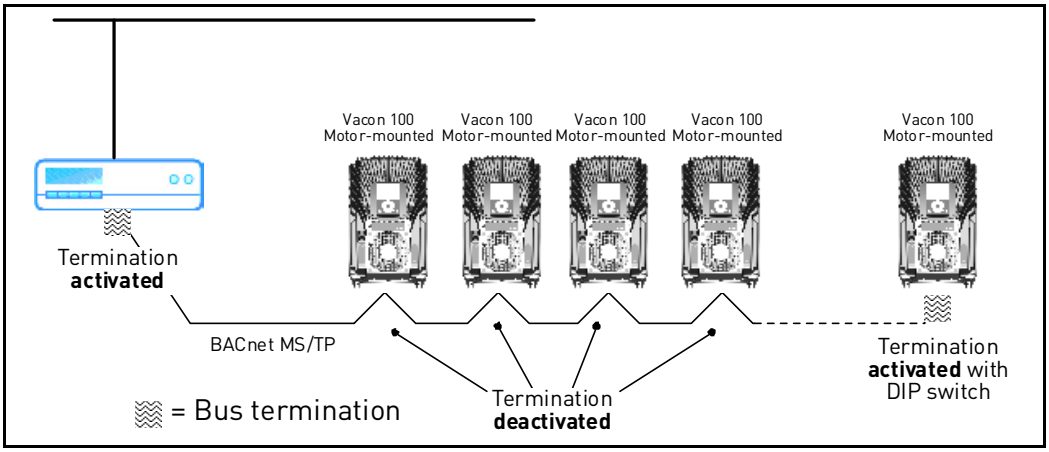
5.2.3 PREPARAZIONE PER L'USO CON RS485

1	Spelare circa 15 mm del cavo RS485 (si vedano le specifiche a pag. 40) e rimuovere una parte del rivestimento dei fili grigi. Questo va fatto per entrambi i cavi bus. Fuori dai morsetti devono rimanere non più di 10 mm di ciascun filo rivestito, per cui i fili vanno spellati per i circa 5 mm che entrano nei morsetti. Vedere la figura riportata sotto..  Inoltre, spelare il cavo a una distanza tale dal morsetto che consenta di fissare il cavo al telaio tramite una fascetta per la messa terra. Spelare il cavo per un massimo di 15 mm. **In questo caso, nello spelare il cavo non si deve rimuovere anche la schermatura in alluminio!** 

2	Quindi, collegare il cavo ai morsetti appropriati sulla morsettiera standard dell'inverter Vacon 100 X, **morsetti A e B** (A = negativo, B = positivo). Vedere la Figura 28.

3	Utilizzando la fascetta inclusa nella fornitura dell'inverter, collegare a massa la schermatura del cavo RS485 alla carcassa dell'inverter.
4	**Se l'inverter Vacon 100 X è l'ultimo dispositivo sul bus**, occorre impostare la terminazione bus. Individuare i DIP switch che si trovano nella parte alta dell'unità di controllo (si veda la Figura 25) e mettere lo switch più a destra nella posizione "1". Il biasing è integrato nel resistore di terminazione. Si veda anche il passo 6. 
5	**NOTA:** Quando si pianificano i percorsi dei cavi, non dimenticare di prevedere una distanza di **almeno 30 cm** tra il cavo RS485 e il cavo motore.

6	La terminazione del bus deve essere impostata nel primo e nell'ultimo dispositivo presenti sul bus. Si veda la figura sottoriportata e il passo 4. Si consiglia di designare il primo dispositivo sul bus, che va quindi terminato, come dispositivo Master.



5.2.4 DATI DEL CAVO RS485

Connettore	2.5 mm^2
Tipo cavo	STP (Doppino schermato), tipo Belden 9841 o similare
Lunghezza cavo	Dipende dal bus di campo utilizzato. Vedere il manuale del bus.

Tabella 17. Dati del cavo RS485.

5.3 INSTALLAZIONE DELLA BATTERIA PER IL TIMER IN TEMPO REALE (RTC)

Per abilitare le funzioni del *Timer in tempo reale (RTC)* è necessario installare una batteria opzionale sull'inverter Vacon 100 X.

L'alloggiamento della batteria si trova sotto la cover della control box come mostrato in Figura 29.

Informazioni più dettagliate sulle funzioni del *Timer in tempo reale (RTC)* sono riportate nel Manuale dell'Applicazione.

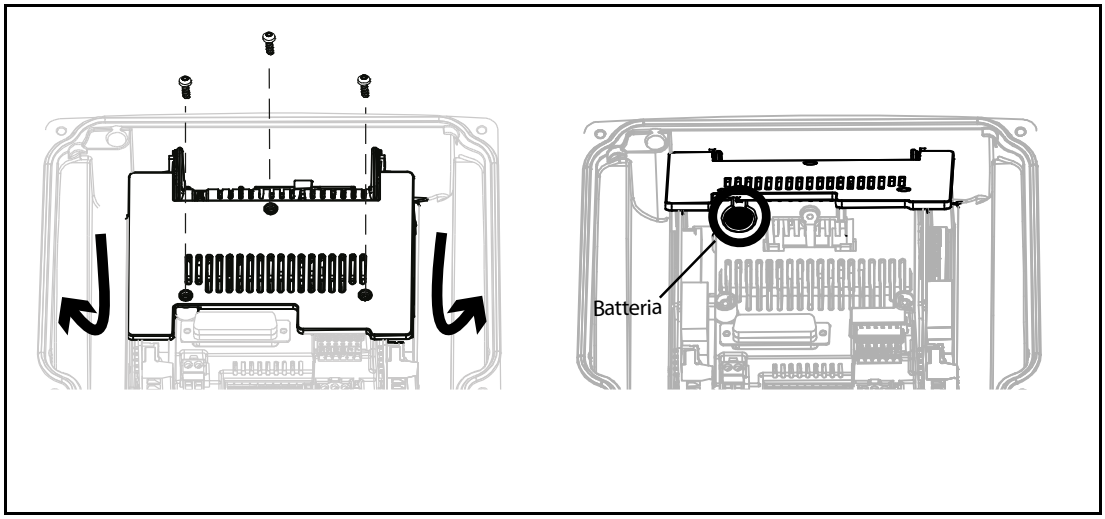


Figura 29. Batteria opzionale.

6. MESSA IN SERVIZIO

Prima di effettuare la messa in servizio, fare attenzione a quanto segue:

I componenti interni e le schede dell'inverter Vacon 100 X (ad eccezione dei morsetti I/O isolati galvanicamente) sono sotto tensione quando l'inverter è connesso alla rete. **Pertanto, il contatto con tali componenti sotto tensione è estremamente pericoloso e può provocare la morte o lesioni gravi.**

I morsetti **U**, **V**, **W** del motore e i morsetti **R-/R+** della resistenza di frenatura **sono sotto tensione** quando l'inverter Vacon 100 X è collegato alla rete, **anche se il motore non è in moto**.

I morsetti di controllo I/O sono isolati dalla tensione di rete. Tuttavia, le **uscite relè e gli altri morsetti I/O potrebbero presentare una tensione di controllo pericolosa** anche quando l'inverter Vacon 100 X è scollegato dalla rete.

Non effettuare alcun collegamento da o verso l'inverter mentre l'inverter è collegato alla rete di alimentazione.

Dopo aver scollegato l'inverter dalle rete di alimentazione, **attendere** che la ventola si arresti e che gli indicatori sulla powerhead si spengano. Attendere ulteriori 30 secondi prima di iniziare a lavorare sui collegamenti del Vacon 100 X. Non aprire l'unità prima del tempo raccomandato. Trascorso il tempo sopra indicato, utilizzarre uno strumento di misurazione per accertarsi che nessun componente sia sotto tensione. **Assicurarsi sempre che non ci sia corrente prima di iniziare qualsiasi lavoro elettrico!**

Prima di collegare l'unità alla rete, assicurarsi che la powerhead dell'inverter Vacon 100 X sia montata e assicurata al terminal box.

6.1 MESSA IN SERVIZIO DELL'INVERTER

Leggere attentamente e seguire scrupolosamente le istruzioni di sicurezza riportate di in questo capitolo e nel Capitolo 1.

Dopo l'installazione:

☐	Verificare che l'inverter e il motore siano collegati a terra.
☐	Verificare che i cavi di alimentazione e motore siano conformi ai requisiti specificati nel capitolo 5.
☐	Verificare che i cavi di controllo si trovino il più lontano possibile dai cavi di alimentazione.
☐	Verificare che le schermature dei cavi schermati siano collegate alla protezione di terra contrassegnata con ⏚.
☐	Verificare le coppie di serraggio di tutti i morsetti.
☐	Verificare che i cavi non tocchino i componenti elettrici dell'inverter.
☐	Verificare che i comuni degli ingressi digitali siano collegati a +24V o alla terra degli I/O.
☐	Verificare la qualità e quantità dell'aria di raffreddamento.
☐	Verificare che all'interno dell'inverter non si formi condensa.
☐	Verificare che gli interruttori di marcia/arresto collegati ai morsetti I/O siano in posizione di arresto.
☐	Prima di collegare l'inverter alle rete di alimentazione: verificare il montaggio e lo stato di tutti i fusibili e degli altri dispositivi di protezione.
☐	Eseguire la Procedura guidata di avvio (vedere il Manuale dell'applicazione).

6.2 CAMBIO DELLA CLASSE EMC

Se la rete di alimentazione è un sistema IT (impedance-grounded) ma l'inverter ha una protezione EMC in conformità alla classe C1 o C2, è necessario modificare la classe di protezione EMC dell'inverter con un livello EMC T. Questo si può fare rimuovendo le viti EMC con una semplice procedura riportata qui di seguito:

	ATTENZIONE! Non apportare nessuna modifica all'inverter quando è collegato alla rete di alimentazione.

1	Separare la powerhead dal terminal box. Capovolgere la powerhead e rimuovere le due viti contrassegnate in Figura 30 (per MM4), in Figura 31 (per MM5) e in Figura 33 (per MM6).

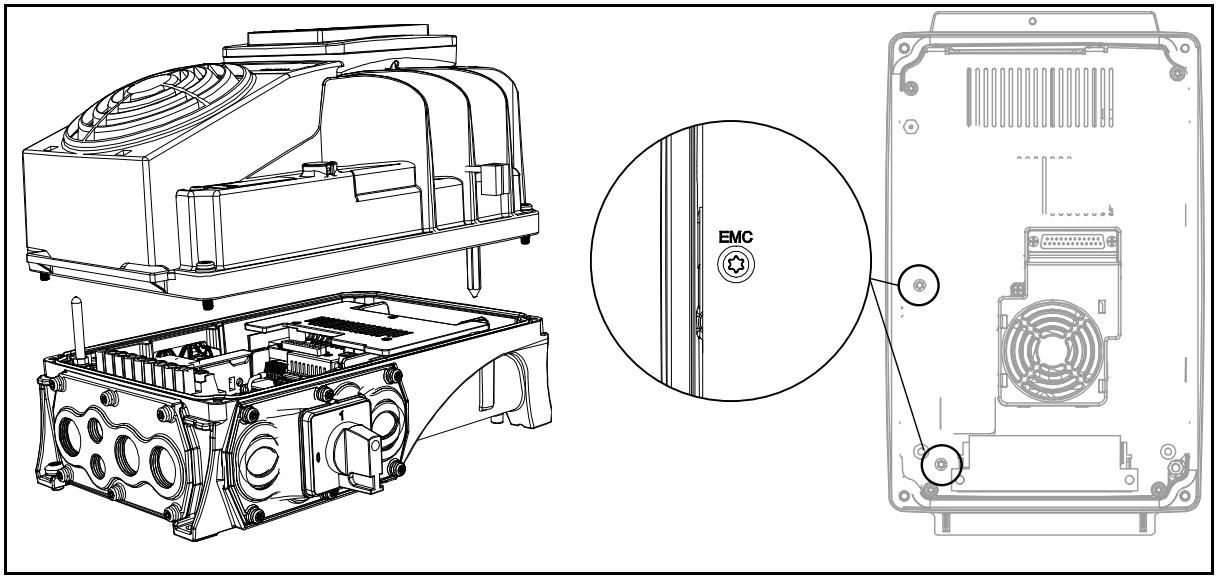


Figura 30. Posizione delle viti EMC nella taglia MM4.

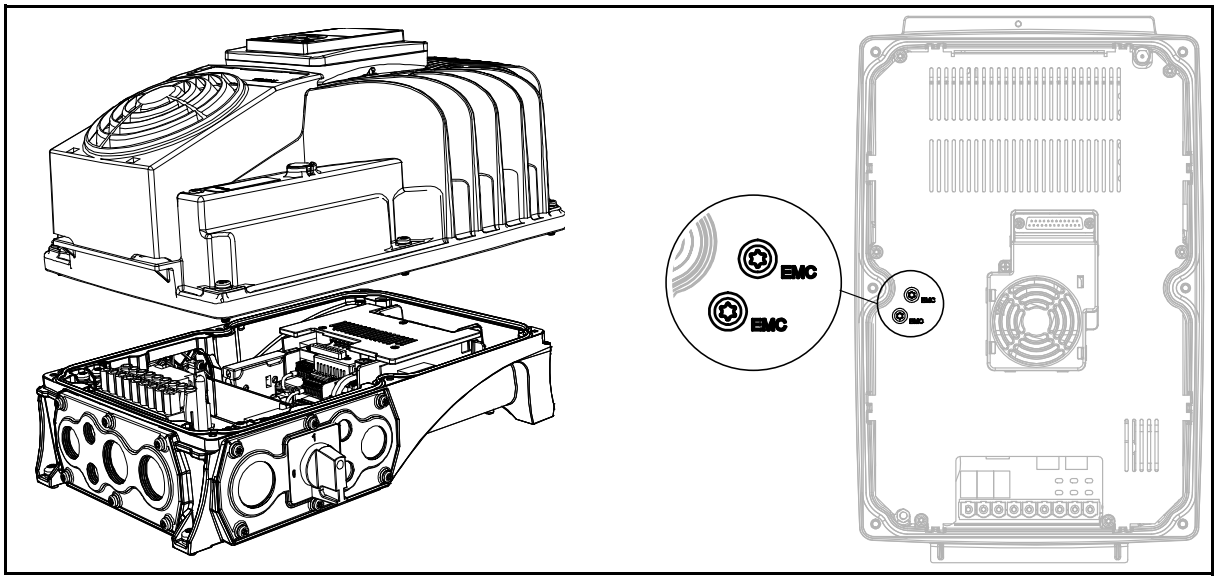


Figura 31. Posizione delle viti EMC nella taglia MM5.

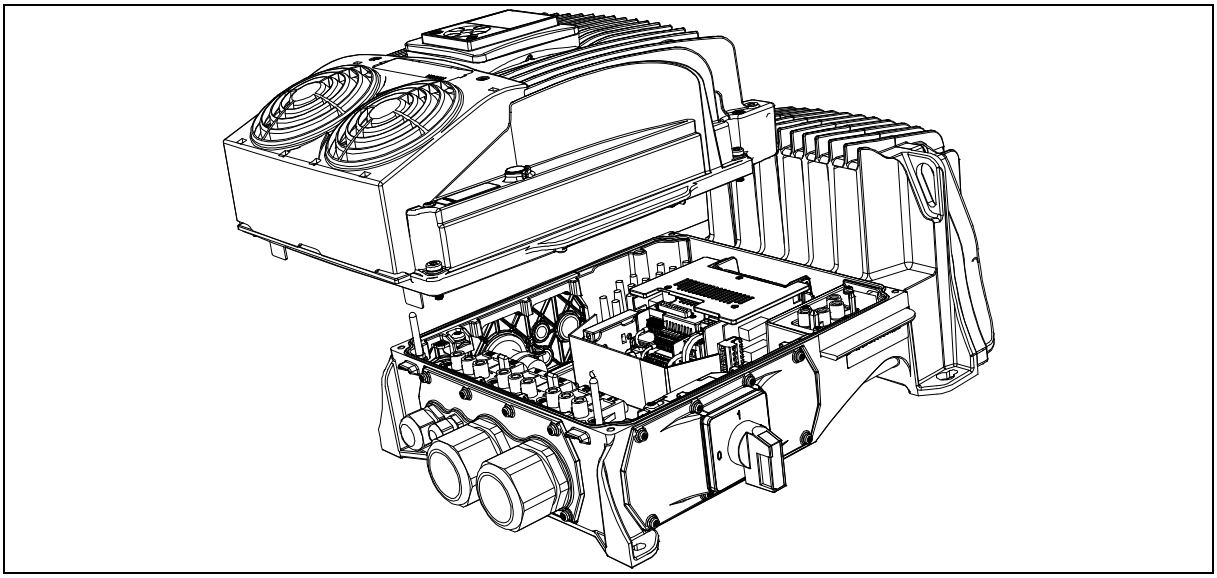


Figura 32. Separazione della powerhead dalla terminal box nella taglia MM6.

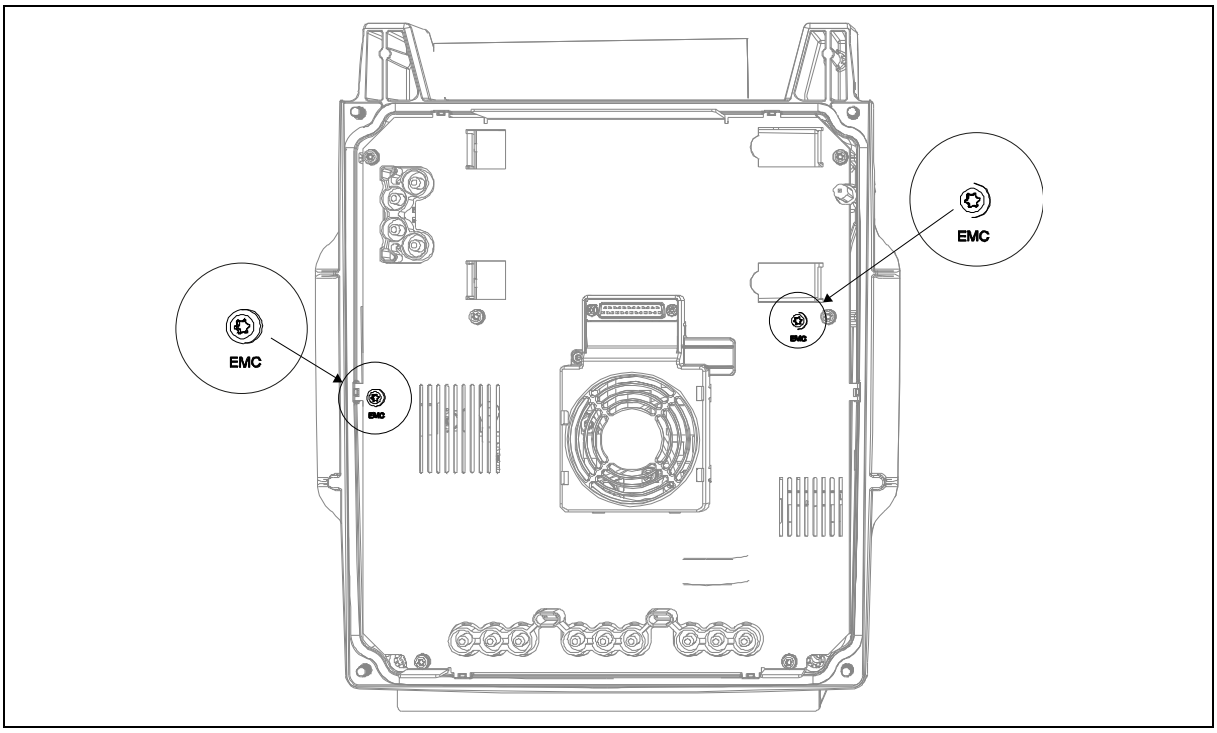
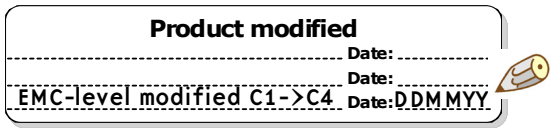


Figura 33. Posizione delle viti EMC nella taglia MM6.

	ATTENZIONE! Prima di collegare l'inverter alla rete di alimentazione, accertarsi che la classe di protezione EMC abbia le corrette impostazioni.
	NOTA! Dopo aver eseguito la modifica, scrivere 'Livello EMC modificato' sull'etichetta fornita con Vacon 100 X (vedere qui in basso) e annotare la data. A meno che non sia già stato fatto, attaccare l'etichetta adesiva accanto alla targhetta dell'inverter. 

6.3 MESSA IN MARCIA DEL MOTORE

CHECK LIST PER LA MESSA IN MARCIA DEL MOTORE

Prima di avviarlo, verificare che il motore **sia montato correttamente** ed assicurarsi che la macchina ad esso collegata ne consenta l'avvio.

Impostare la velocità massima del motore (frequenza) in base al motore e alla macchina ad esso collegata.

Prima di effettuare l'inversione del motore accertarsi che ciò possa essere fatto in tutta sicurezza.

Accertarsi che nessun condensatore di correzione del fattore di potenza sia collegato al cavo del motore.

Accertarsi che i morsetti del motore non siano connessi all'alimentazione di rete.

6.3.1 VERIFICA DELL'ISOLAMENTO DEL MOTORE E DEI CAVI

1. Verifica dell'isolamento del cavo motore
   Scollegare il cavo motore dai morsetti U, V e W dell'inverter e dal motore. Misurare la resistenza d'isolamento del cavo motore tra ciascun conduttore di fase e tra ciascun conduttore di terra. La resistenza d'isolamento deve essere maggiore di 1 MΩ alla temperatura ambiente di 20°C.
2. Verifica dell'isolamento del cavo di alimentazione
   Scollegare il cavo di alimentazione dai morsetti L1, L2 e L3 dell'inverter e dalla rete. Misurare la resistenza d'isolamento del cavo motore tra ciascun conduttore di fase e tra ciascun conduttore di fase e il conduttore di terra. La resistenza d'isolamento deve essere maggiore di 1MΩ alla temperatura ambiente di 20°C.
3. Verifica dell'isolamento del motore
   Scollegare il cavo motore dal motore e aprire i collegamenti a ponte che si trovano nella scatola elettrica del motore. Misurare la resistenza d'isolamento di ciascun avvolgimento del motore. La tensione di prova durante la misura deve essere almeno uguale alla tensione nominale del motore ma non superiore a 1000V. La resistenza d'isolamento deve essere maggiore di 1MΩ alla temperatura ambiente di 20°C.

6.4 MANUTENZIONE

In condizioni normali, l'inverter non richiede manutenzione. Tuttavia, si consiglia di effettuare interventi di manutenzione ad intervalli regolari per garantire una lunga durata e un funzionamento senza problemi dell'inverter. Per gli intervalli di manutenzione, si consiglia di seguire la tabella sotto riportata.

NOTA: I condensatori a film sottile utilizzati non richiedono alcun ricondizionamento.

Intervallo di manutenzione	Intervento
Su base regolare e seguendo un intervallo di manutenzione generale	• Verificare le coppie di serraggio dei morsetti
6...24 mesi (a seconda dell'ambiente)	• Verificare i morsetti di ingresso e di uscita e morsetti degli I/O di controllo. • Verificare il funzionamento della ventola di raffreddamento. • Verificare la pulizia del dissipatore di calore e pulirlo se necessario.
6...10 anni	• Sostituire la ventola principale

7. DATI TECNICI

7.1 POTENZE NOMINALI DEGLI INVERTER

7.1.1 TENSIONE DI ALIMENTAZIONE 3AC 208-240 V

	Tensione di alimentazione 3AC 208-240V, 50/60 Hz						
	Tipo inverter	Corrente ingresso [A]	Sovraccaricabilità			Potenza all'albero motore	
						230V	240V
			Corrente continuativa I_N [A]	50% corrente di sovracc.[A]	Corrente Max I_S	[kW]	[HP]
MM4	0007	6.0	**6.6**	9.9	13.2	**1.1**	**1.5**
	0008	7.2	**8.0**	12.0	16.0	**1.5**	**2.0**
	0011	9.7	**11.0**	16.5	22.0	**2.2**	**3.0**
	0012	10.9	**12.5**	18.8	25.0	**3.0**	**4.0**
MM5	0018	16.1	**18.0**	27.0	36.0	**4.0**	**5.0**
	0024	21.7	**24.2**	36.3	48.4	**5.5**	**7.5**
	0031	27.7	**31.0**	46.5	62.0	**7.5**	**10.0**
MM6	0048	43.8	**48.0**	72.0	96.0	**11.0**	**15.0**
	0062	57.0	**62.0**	93.0	124.0	**15.0**	**20.0**

Tabella 18. Potenze nominali di Vacon 100 X, tensione di alimentazione 3AC 208-240V

NOTA: Le corrente nominali a determinate temperature ambiente (in Tabella 18) si ottengono solo quando la frequenza di commutazione è minore o uguale a quella predefinita di fabbrica.

7.1.2 TENSIONE DI ALIMENTAZIONE 3AC 380-480 V

	Tensione di alimentazione 3AC 380-480V, 50/60 Hz						
	Tipo inverter	Corrente ingresso [A]	Sovraccaricabilità			Potenza all'albero motore	
						400V	480V
			Corrente continuativa I_N [A]	50% corrente di sovracc.[A]	Corrente Max I_S	[kW]	[HP]
MM4	0003	3.4	**3.4**	5.1	6.8	**1.1**	**1.5**
	0004	4.6	**4.8**	7.2	9.6	**1.5**	**2.0**
	0005	5.4	**5.6**	8.4	11.2	**2.2**	**3.0**
	0008	8.1	**8.0**	12.0	16.0	**3.0**	**5.0**
	0009	9.3	**9.6**	14.4	19.2	**4.0**	**5.0**
	0012	11.3	**12.0**	18.0	24.0	**5.5**	**7.5**
MM5	0016	15.4	**16.0**	24.0	32.0	**7.5**	**10.0**
	0023	21.3	**23.0**	34.5	46.0	**11.0**	**15.0**
	0031	28.4	**31.0**	46.5	62.0	**15.0**	**20.0**
MM6	0038	36.7	**38.0**	57.0	76.0	**18.5**	**25.0**
	0046	43.6	**46.0**	69.0	92.0	**22.0**	**30.0**
	0061	58,2	**61.0**	91.5	122.0	**30.0**	**40.0**

Tabella 19. Potenze nominali di Vacon 100 X, tensione di alimentazione 3AC 380-480V.

NOTA: Le corrente nominali a determinate temperature ambiente (in Tabella 19) si ottengono solo quando la frequenza di commutazione è minore o uguale a quella predefinita di fabbrica.

7.1.3 DEFINIZIONE DI SOVRACCARICABILITÀ

Sovraccaricabilità = A seguito del funzionamento continuativo alla corrente nominale di uscita I_N, l'inverter fornisce il 150% * I_N per 1 min, seguito da un periodo di almeno 9 min alla corrente I_N o meno.

Esempio: Se il ciclo di lavoro richiede 150% della corrente nominale per 1 min ogni 10 min, i rimanenti 9 min devono essere alla corrente I_N o meno.

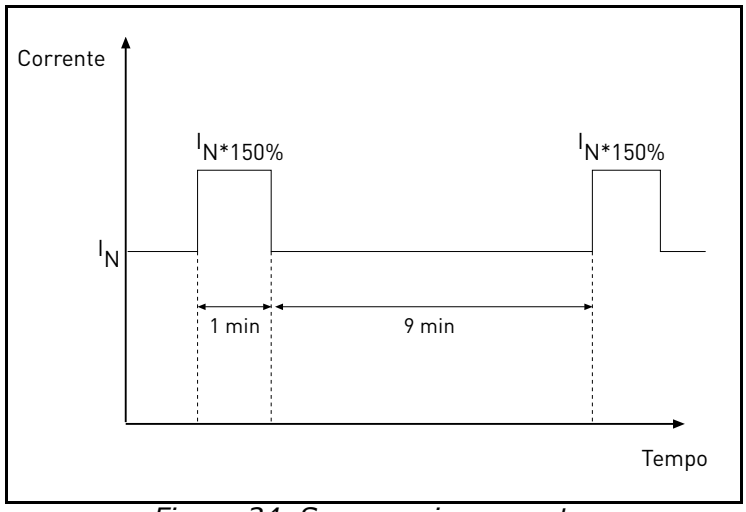


Figura 34. Sovraccarico pesante.

7.2 RESISTENZE DI FRENATURA

Tensione di alimentazione 3AC 208-240 V, 50/60 Hz		
Taglia	**Tipo**	**Minima resistenza suggerita [ohm]**
MM4	0007	25
	0008	25
	0011	25
	0012	25
MM5	0018	15
	0024	15
	0031	10
MM6	0048	8
	0062	8

Tabella 20. Valori delle resistenze di frenatura, 208-240V.

Tensione di alimentazione 3AC 380-480 V, 50/60 Hz		
Taglia	**Tipo**	**Minima resistenza suggerita [ohm]**
MM4	0003	50
	0004	50
	0005	50
	0008	50
	0009	50
	0012	50
MM5	0016	30
	0023	30
	0031	20
MM6	0038	15
	0046	15
	0061	15

Tabella 21. Valori delle resistenze di frenatura, 380-480V.

7.3 VACON 100 X - DATI TECNICI

Collegamento alla rete	Tensione d'ingresso U_{in}	3AC 208...240V 3AC 380...480V
	Tolleranza tensione d'ingresso	-15%...+10% in modo continuo
	Frequenza d'ingresso	50/60 Hz
	Classe di protezione	I
	Tolleranza frequenza d'ingresso	45...66 Hz
	Collegamento alla rete	Una volta al minuto o meno
	Ritardo alla partenza	4 s
	Rete di alimentazione	reti TN e IT (non può essere usato con reti corner earthed)
	Corrente di cortocircuito	La corrente max di cortocircuito è < 50kA
Collegamento al motore	Tensione d'uscita	0... U_{in}
	Corrente nominale d'uscita	I_N: Temperatura ambiente max. +40°C. Si veda la Tabella 18 e la Tabella 19.
	Corrente di sovraccarico d'uscita	1.5 x I_N (1 min/10 min)
	Corrente d'avvio d'uscita	I_S per 2 s ogni 20 s (I_S = 2.0 * I_N)
	Frequenza d'uscita	0...320 Hz (standard)
	Risoluzione frequenza	0.01 Hz
	Classe di protezione	I
	Caratteristiche motore	Motori ad induzione Motori a magneti permanenti
	Tipo cavo	Cavi motore schermati
	Massima lunghezza cavi (per la piena conformità EMC)	C2: 15m

Caratteristiche del controllo	Frequenza di commutazione	Programmabile 1.5...16 kHz; Default 6 kHz; Declassamento automatico della frequenza di commutazione in caso di surriscaldamento
	Riferim. di frequenza Ingresso analogico Riferimento pannello	Risoluzione 0.1% (10-bit), accuratezza ±1% Risoluzione 0.01 Hz
	Punto di indebolimento campo	8...320 Hz
	Tempo di accelera-zione	0.1...3000 sec
	Tempo di decelera-zione	0.1...3000 sec
	Frenatura	Chopper di frenatura di serie in tutte le taglie. Resistenza esterna di frenatura opzionale.
Collegamenti al controllo	Si veda il capitolo 5.	
Interfacce di comunicazione	Fieldbus	Standard: Comunicazione seriale (RS485/ Modbus); Ethernet Opzionale: CanOpen; Profibus DP, DeviceNet
	Indicatori di stato	Indicatori di stato inverter (LED) sulla parte frontale (POWER, RUN, FAULT, READY)
Condizioni ambientali	Temperatura ambiente di funzionamento	-10°C ...+40°C
	Range esteso di temperatura	fino 50°C con declassamento della corrente d'uscita (si veda il capitolo 1.6)
	Temperatura di stoccaggio	-40°C...+70°C
	Umidità relativa	da 0 a 100% R_H
	Grado di inquinamento	PD2
	Altitudine	100% della capacità di carico (senza declas-samento) fino a 1,000m; declassamento del 1% ogni 100m da 1,000 fino al massimo di 3,000m
	Vibrazioni stazionarie: sinusoidali IEC 60068-2	10 Hz<= f <= 57 Hz: 0,075 mm 57 Hz<= f <=150 Hz: 1 g
	Grado di protezione	IP66/Type 4X
Direttive	EMC	2004/108/EC
	Bassa tensione	2006/95/EC
Standard	Immunità	EN61800-3 (2004), 1° e 2° ambiente
	Emissioni	EN61800-3 (2004), Categoria C2 L'inverter può essere modificato per reti IT.
	THD	EN61000-3-12 (si veda il capitolo 1.7)
	Sicurezza	EN 61800-5-1
Certificazioni	Sicurezza	TÜV - Mark

Dichiarazioni di conformità	USA, Canada	Vacon Compliance testing
	EMC	TÜV - Tested
CE	EC Conformation Declaration	
Protezioni	Limite blocco per sottotensione	Dipende dalla tensione di alimentazione (0,8775*tensione di alimentazione): Tensione di alim. 400 V: livello blocco **351 V** Tensione di alim. 480 V: livello blocco **421 V** Tensione di alim. 240 V: livello blocco **211 V**
	Protezione da sovratensione	Si
	Protezione da guasti di terra	Si
	Supervisione rete	Si
	Supervisione fasi motore	Si
	Protezione da sovraccorrente	Si
	Protezione sovratemperatura unità	Si
	Protezione da sovraccarico motore	Si
	Protezione da stallo motore	Si
	Protezione da sottocarico motore	Si
	Protezione da cortocircuito delle tensioni di riferimento +24V e +10V	Si
	Protezione termica motore	Si (con PTC)

Tabella 22. Dati tecnici Vacon 100 X.

7.3.1 INFORMAZIONI TECNICHE SUI COLLEGAMENTI DI CONTROLLO

I/O Standard		
Morsetto	**Segnale**	**Informazioni tecniche**
1	Uscita di riferimento	+10V, +3%; Corrente massima 10 mA
2	Ingresso analogico, tensione e corrente	Ingresso analogico 1 0-20 mA (Ri =250 Ω) 0-10 V (Ri=200kΩ) Risoluzione 0.1%, accuratezza ±1% Selezione V/mA con dip-switch (si veda capitolo 5). Default 0-10V Protetto da cortocircuito.
3	Comune ingresso analogico	Ingresso differenziale se non connesso a massa. Consente una tensione di modo differenziale ±20V a GND
4	Ingresso analogico, tensione e corrente	Ingresso analogico 2 0-20 mA (Ri =250 Ω) 0-10 V (Ri=200kΩ) Risoluzione 0.1%, accuratezza ±1% Selezione V/mA con dip-switch (si veda capitolo 5). Default 0-20mA Protetto da cortocircuito.
5	Comune ingresso analogico	Ingresso differenziale se non connesso a massa. Consente una tensione di modo differenziale ±20V a GND
6	Tensione aus.24V	+24V, ±10%, max volt. ripple < 100mVrms; max. 250mA Protetto da cortocircuito.
7	Massa I/O	Massa per il riferimento e i controlli (connesso internamente alla terra dell'inverter tramite 1MΩ)
8	Ingressi digitali 1	Logica positiva o negativa Ri = min. 5kΩ 18...30V = "1" 0...5V = "0"
9	Ingressi digitali 2	
10	Ingressi digitali 3	
11	Comune per DIN1-DIN6.	Gli ingressi digitali possono essere isolati da massa, si veda il capitolo 5. Default connesso a massa.
12	Tensione aus.24V	Come il morsetto 6.
13	Massa I/O	Massa per il riferimento e i controlli (connesso internamente alla terra dell'inverter tramite 1MΩ)
14	Ingressi digitali 4	Logica positiva o negativa Ri = min. 5kΩ 18...30V = "1" 0...5V = "0"
15	Ingressi digitali 5	
16	Ingressi digitali 6	
17	Comune per DIN1-DIN6.	Gli ingressi digitali possono essere isolati da massa, si veda il capitolo 5. Default connesso a massa.
18	Uscita analogica, tensione e corrente	Uscita analogica 1 0-20 mA (R_L<500 Ω) 0-10 V (R_L>1kΩ) Risoluzione 0.1%, accuratezza ±2% Selezione V/mA con dip-switch (si veda capitolo 5). Default 0-20 mA Protetto da cortocircuito
19	Comune uscita analogica	

I/O Standard		
Morsetto	**Segnale**	**Informazioni tecniche**
30	Ingresso tensione 24V ausiliario	Può essere utilizzato con una sorgente di alimentazione esterna (con un limitatore di corrente o protetta da fusibile) per alimentare la scheda di controllo e il bus di campo come tensione di back-up. Dimensionamento: max. 1000mA/unità di controllo.
A	RS485	Ricevitore/trasmettiotre differenziale Settare la terminazione del bus con dip switch. Le impostazioni di default sono: 2 = terminatore non connesso (si il veda capitolo 5.1.7)
B	RS485	

Tabella 23. Informazioni tecniche sui collegamenti di controllo.

Relè	Relè con due contatti a scambio (SPDT) e ingresso termistore PTC. 5,5 mm di isolamento tra i canali.	
Morsetto	**Segnale**	**Informazioni tecniche**
21	Uscita relè 1*	Capacità di commutazione 24VDC/8A 250VAC/8A 125VDC/0.4A Min. carico di comm. 5V/10mA
22		
23		
24	Uscita relè 2*	Capacità di commutazione 24VDC/8A 250VAC/8A 125VDC/0.4A Min. carico di comm. 5V/10mA
25		
26		
28	Ingresso termistore	Rtrip = 4.7 kΩ (PTC); Tensione misurata 3.5V
29		

* Se come tensione di controllo dei relè di uscita viene utilizzata una tensione di 230VAC, i circuiti di controllo devono essere alimentati con un trasformatore di isolamento separato per limitare la corrente di corto circuito e i picchi di sovratensione. Questo consente di evitare la saldatura dei contatti dei relè. Si veda lo standard EN 60204-1, sezione 7.2.9

Tabella 24. Informazioni tecniche sui collegamenti di controllo.

8. OPZIONI

Le opzioni disponibili per l'inverter Vacon 100 X sono descritte di seguito.

8.1 INTERRUTTORE DI RETE PRINCIPALE

Lo scopo dell'interruttore di rete è di scollegare l'inverter Vacon 100 X dalla rete quando, ad esempio, è richiesto un'intervento di service/manutenzione sull'inverter. L'interruttore di rete principale è disponibile come opzione e può essere integrato nell'inverter. L'interruttore può essere montato su entrambi i lati dell'inverter. Si veda la Figura 35.

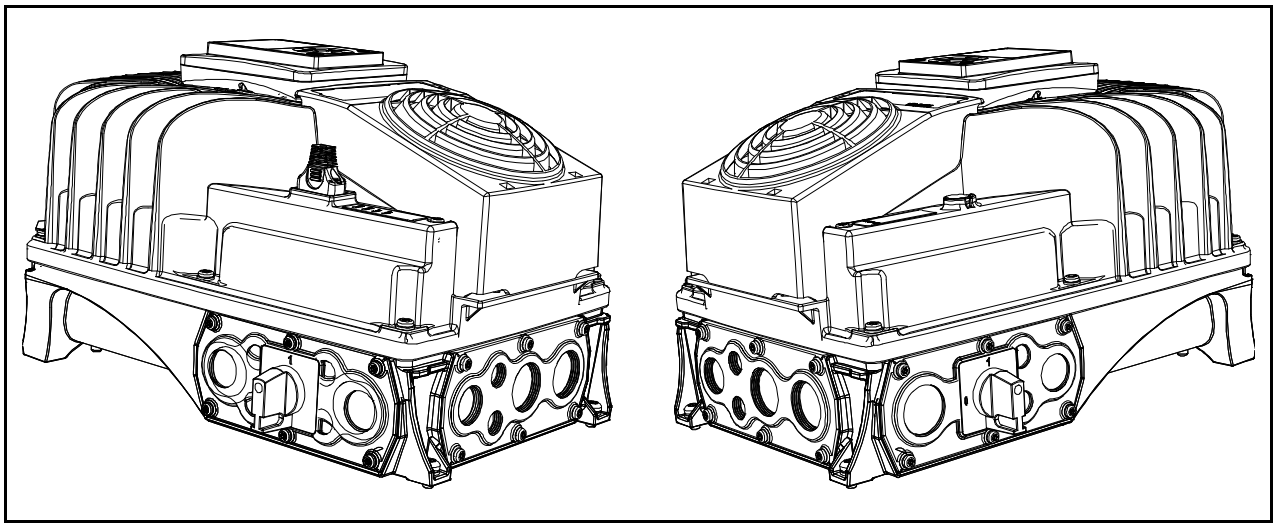


Figura 35. L'interruttore di rete montato su entrambi i lati dell'inverter.

8.1.1 INSTALLAZIONE

1	• Rimuovere la placca di ingresso cavi dall'inverter dal lato sinistro se l'interruttore deve essere montato da quel lato. Altrimenti rimuovere la placca di ingresso cavi dal lato destro. Si veda la Figura 36.

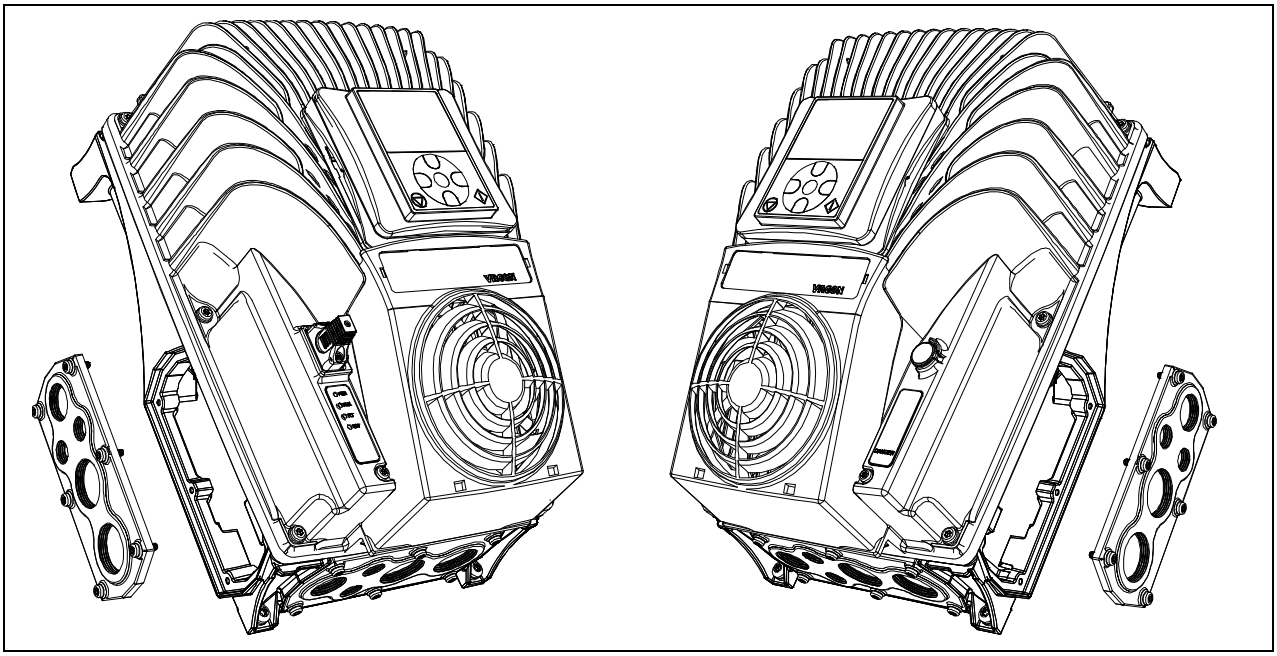


Figura 36. Rimozione della placca d'ingresso cavi su inverter taglia MM5.

2	• Rimuovere la placca d'ingresso cavi dalla parte inferiore svitando le sei viti. I cavi passeranno attraverso questo ingresso.

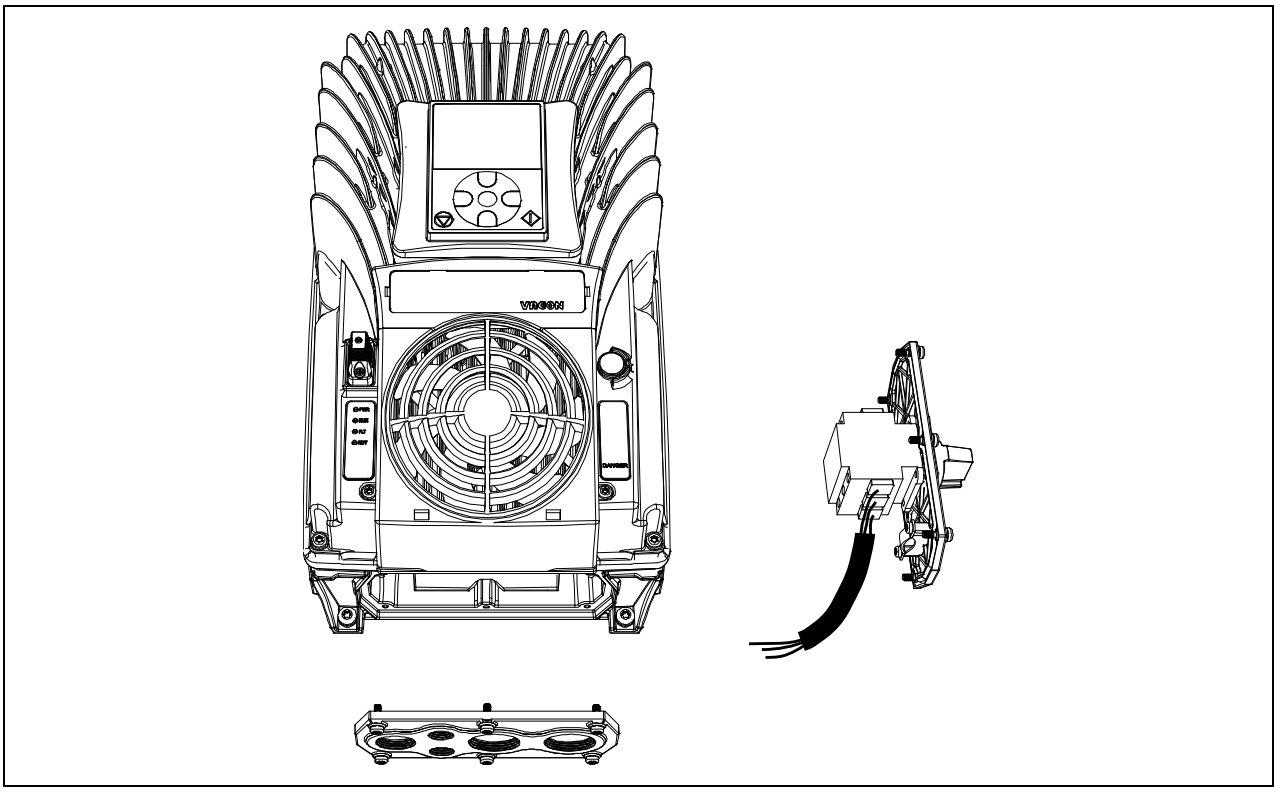


Figura 37. Placca d'ingresso cavi sul lato inferiore dell'inverter.

3	• Rimuovere la powerhead dal terminal box svitando le viti sul fronte dell'inverter.

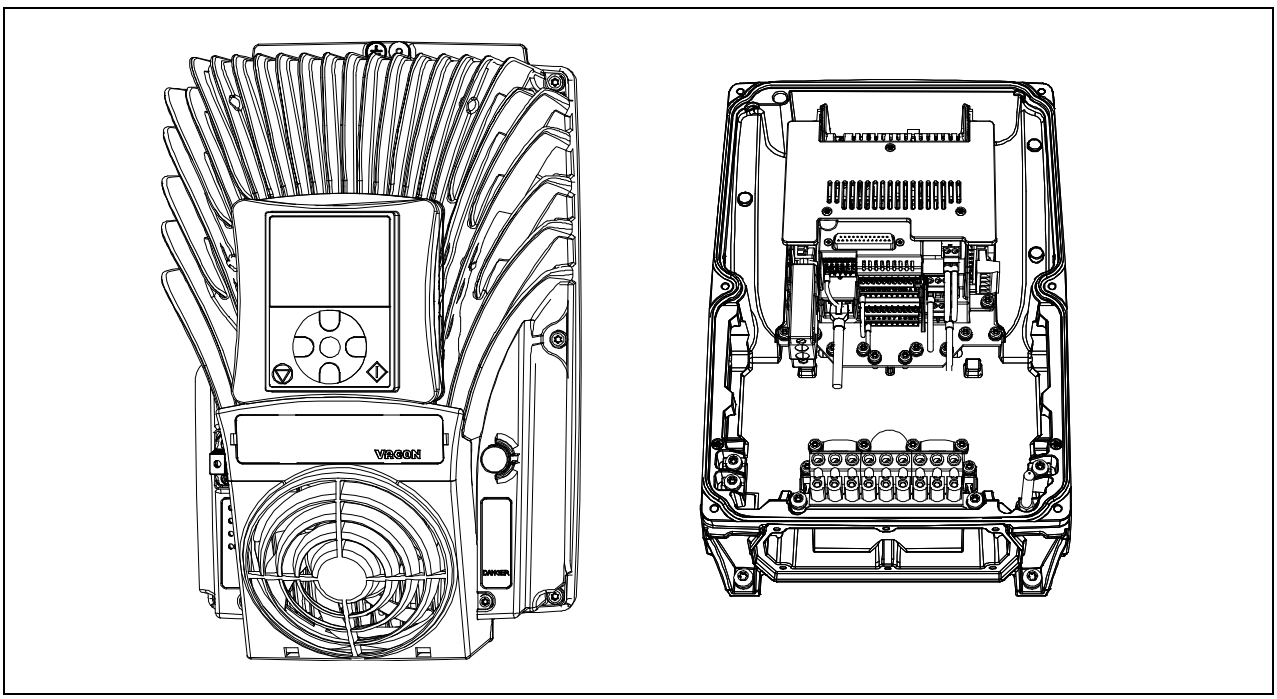


Figura 38. Powerhead scollegata dal terminal box.

4	• Collegare il cavo di alimentazione all'interruttore di rete principale passando il cavo attraverso la placca d'ingresso cavi della parte inferiore dell'inverter (usare un pressacavo per sigillare il cavo sulla placca d'ingresso cavi) e poi attraverso il terminal box come mostrato nella figura sottoriportata.

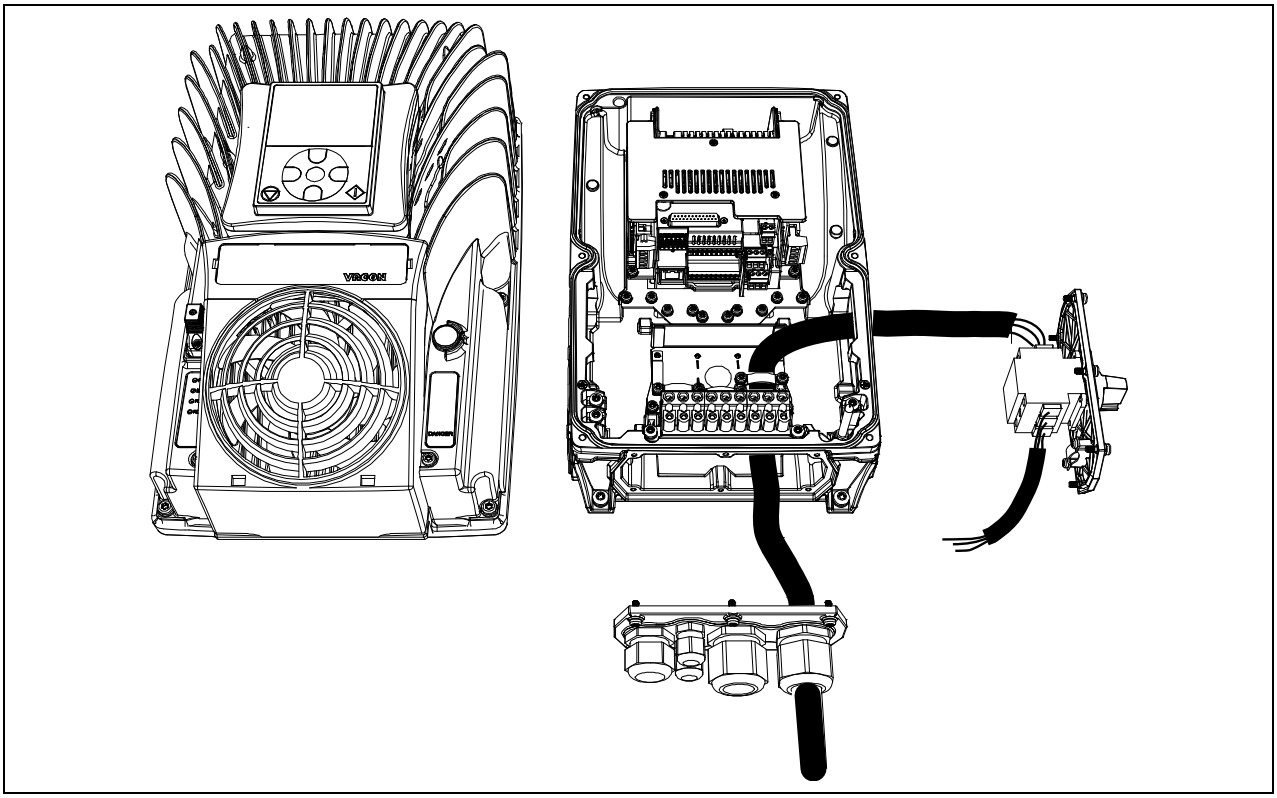


Figura 39. Collegamento del cavo di alimentazione all'interruttore (esempio di montaggio da destra).

5	• Collegare i cavi dall'interruttore al terminal box. I cavi devono essere collegati ai morsetti L1, L2 e L3.
6	• Posizionare la placca dell'interruttore con i cavi nell'alloggiamento e assicurarla con le proprie viti.
7	• Posizionare la placca d'ingresso cavi con gli altri cavi (cavi motore, cavi della resistenza di frenatura, cavi degli I/O) nell'alloggiamento inferiore e fissarla con le proprie viti.

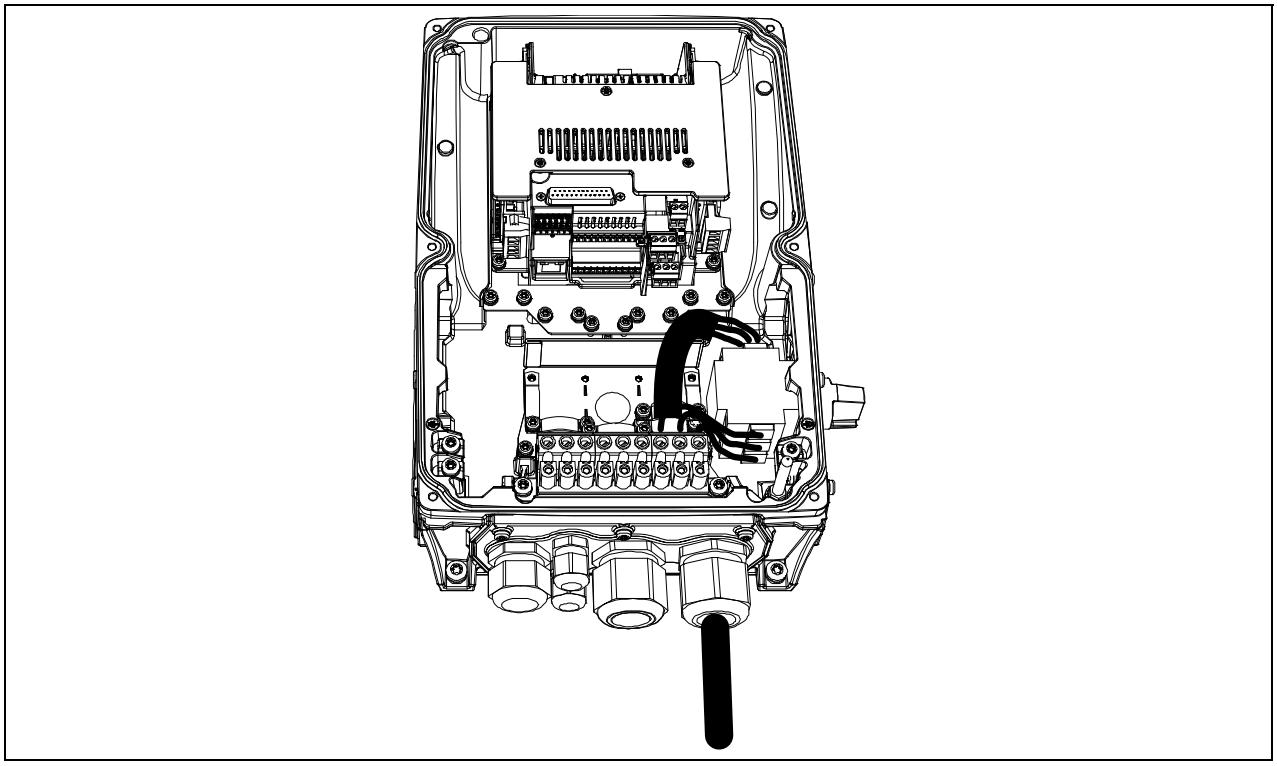


Figura 40. Mains switch, placca ingresso cavi e cavi collegati.

8	• Montare la powerhead sul terminal box con le proprie viti: il processo di installazione è stato ultimato. Si veda la Figura 40.

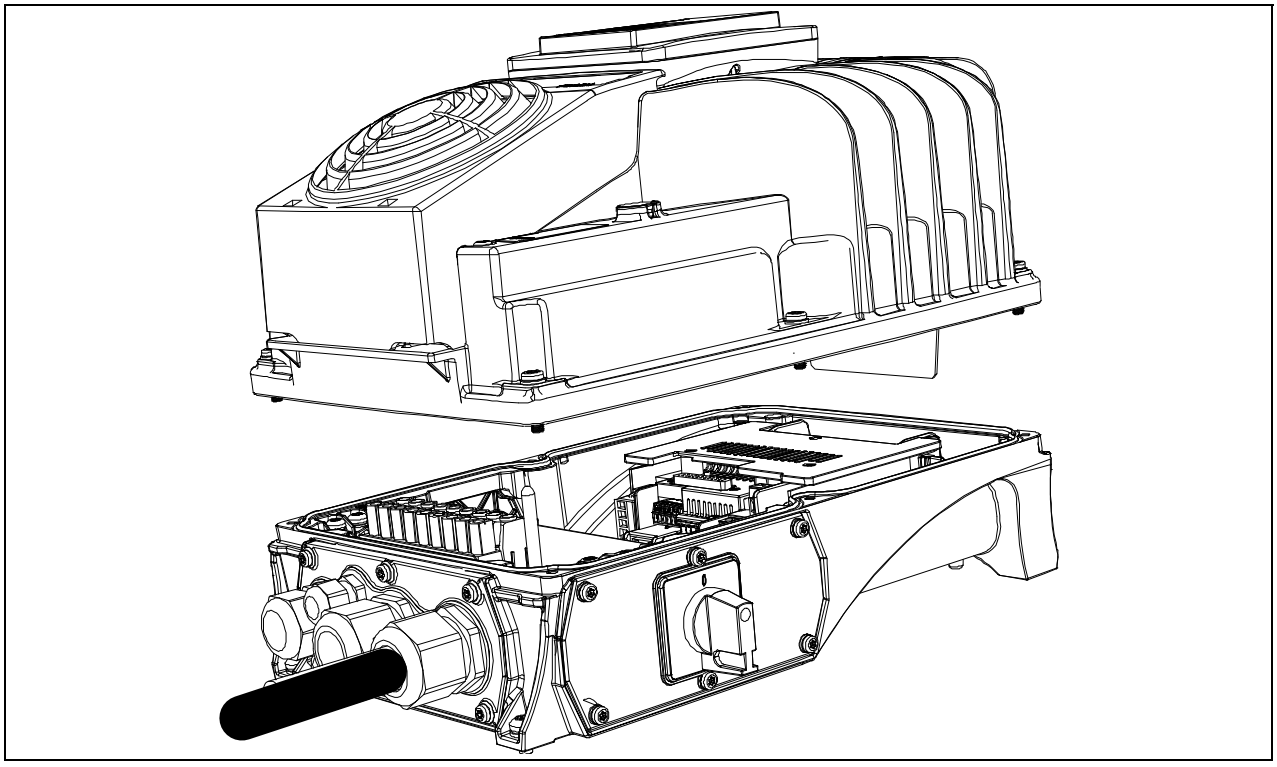


Figura 41. Montaggio della powerhead sul terminal box.

8.2 PANNELLO DI CONTROLLO

Il pannello di controllo è l'interfaccia tra l'inverter Vacon 100 X e l'utente. Con il pannello di controllo è possibile controllare la velocità del motore, supervisionare lo stato dell'unità e impostare i parametri dell'inverter.

Il pannello è un opzione e può essere consegnata separatamente. L'opzione include il pannello, il supporto per il fissaggio del pannello e tre viti. Si utilizza una vite per fissare il supporto sull'inverter o tre viti per fissare il supporto su un armadio/quadro elettrico o qualsiasi alloggiamento speciale per l'inverter in cui si voglia remotare il pannello di controllo.

8.2.1 MONTAGGIO SULL'INVERTER

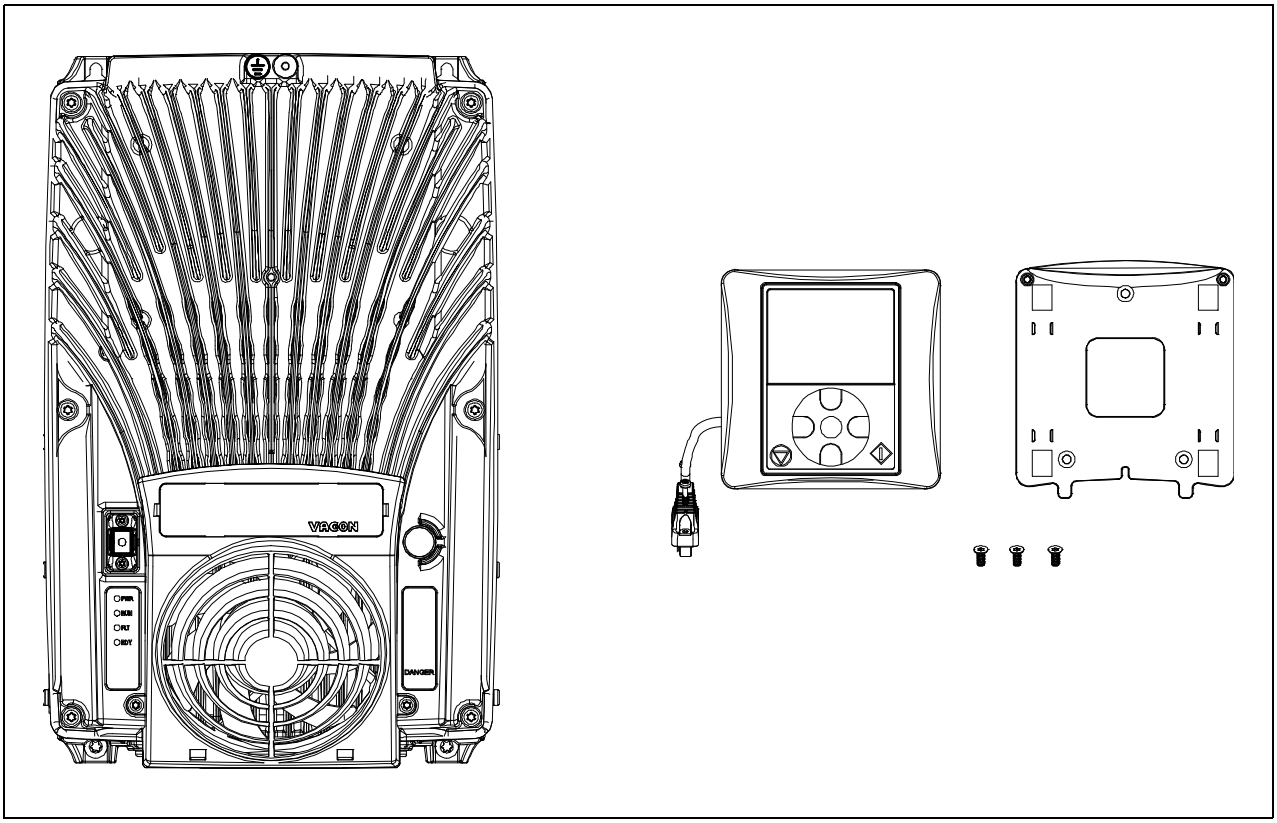


Figura 42. L'inverter e l'opzione kit pannello.

8.2.2 INSTALLAZIONE

1	• Rimuovere il tappo di chiusura del connettore HMI dall'inverter come mostrato nella Figura 43.

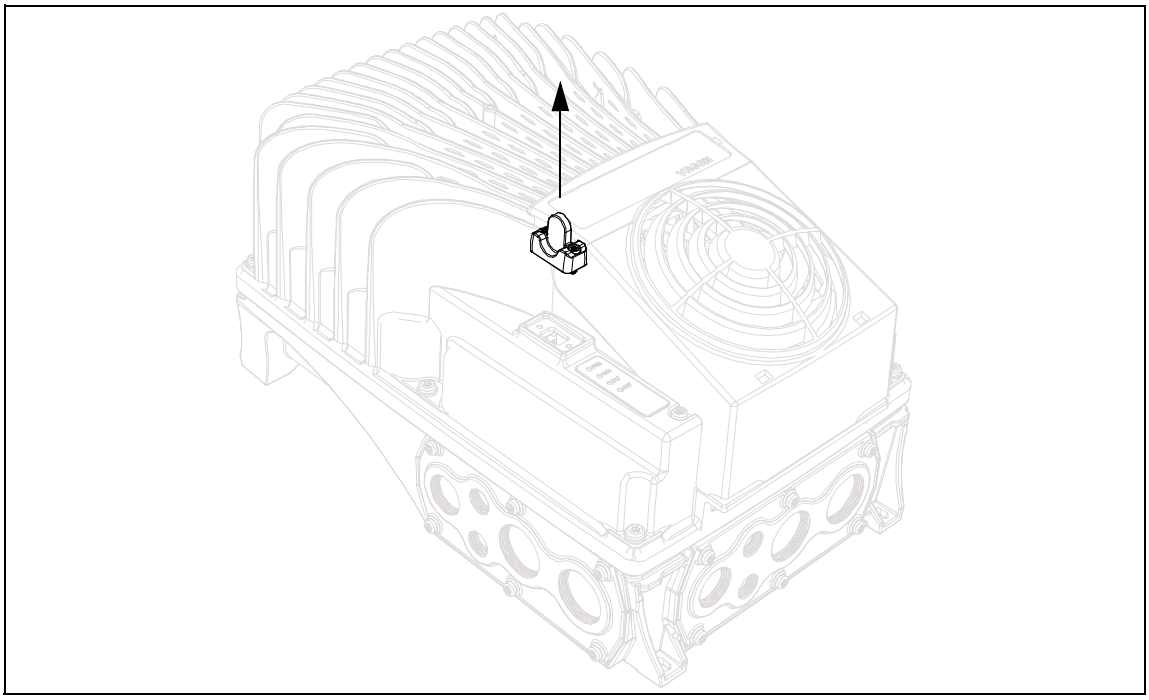


Figura 43. Rimozione del tappo HMI dall'inverter.

2	• Installare il supporto del pannello con una vite come in Figura 44.

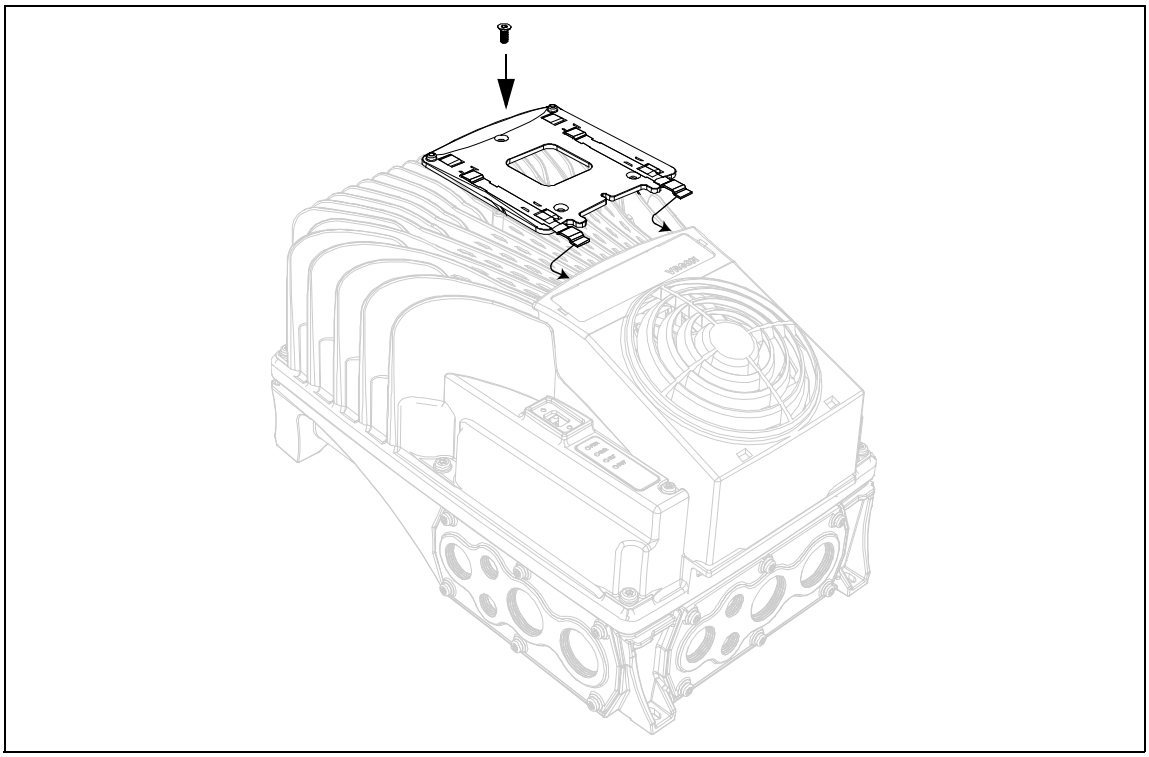


Figura 44. Installazione del supporto del pannello sulla powerhead.

3	• Collegare il pannello all'inverter connettendo il cavo al connettore HMI come mostrato in Figura 45 e in Figura 46.

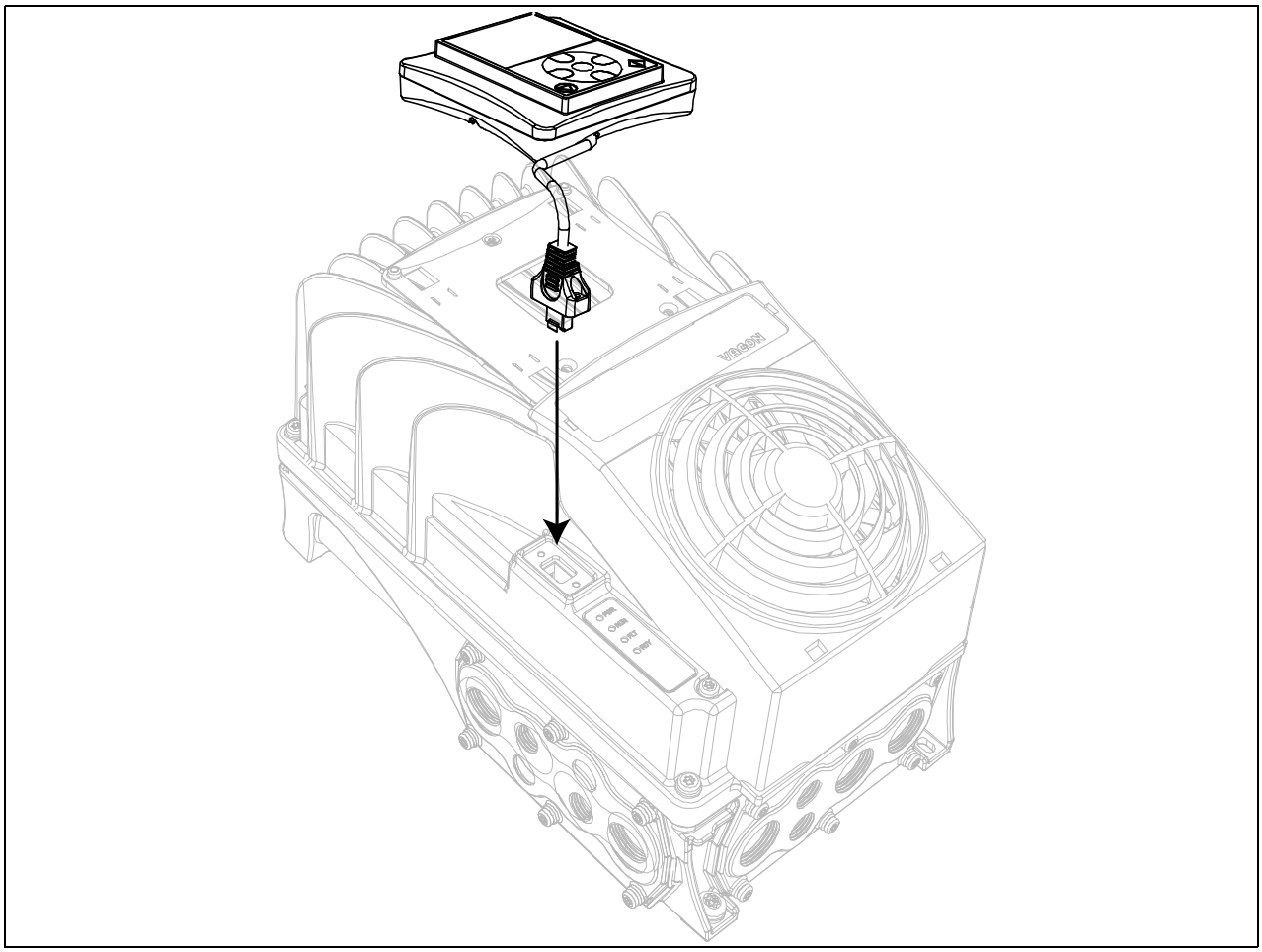


Figura 45. Montaggio del pannello.

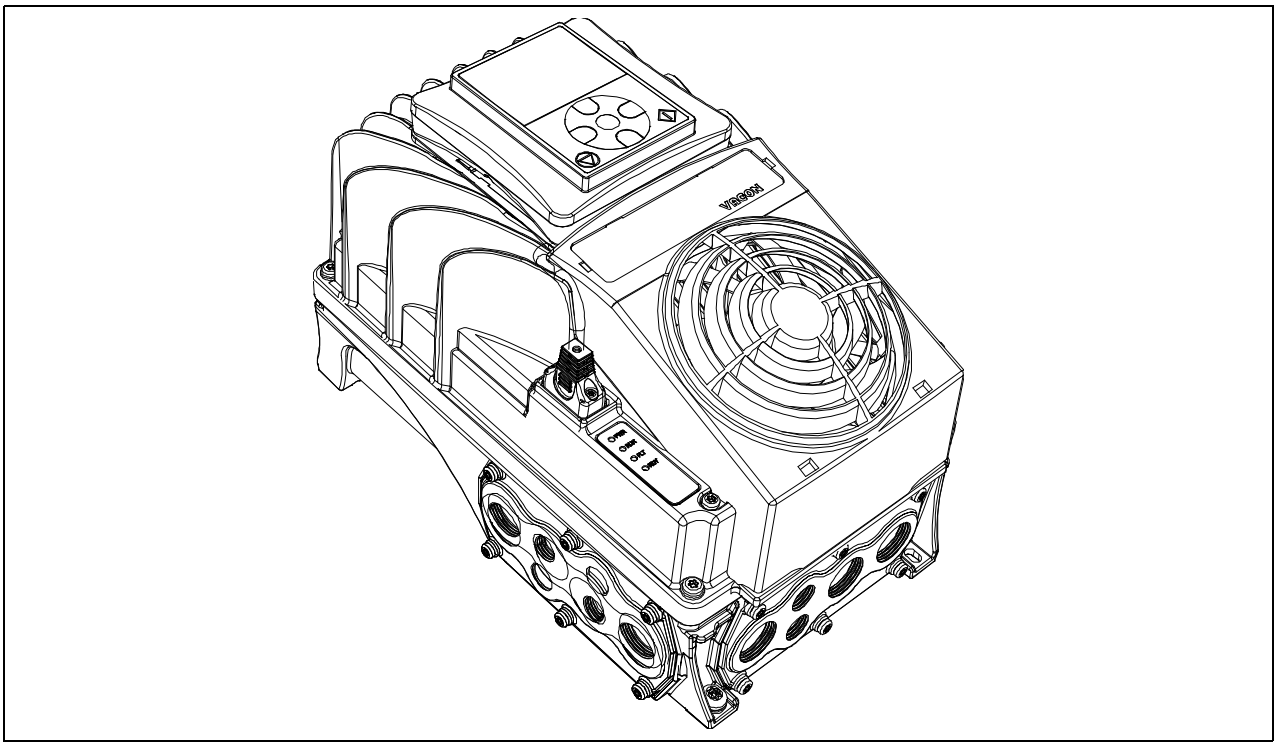


Figura 46. Pannello montato sull'inverter.

8.2.3 MONTAGGIO A PARETE

Il pannello può essere montato a parete o in posizione favorevole utilizzando il supporto e le tre viti in dotazione con il kit opzionale.

1	• Fissare il supporto sulla parete con le tre viti.

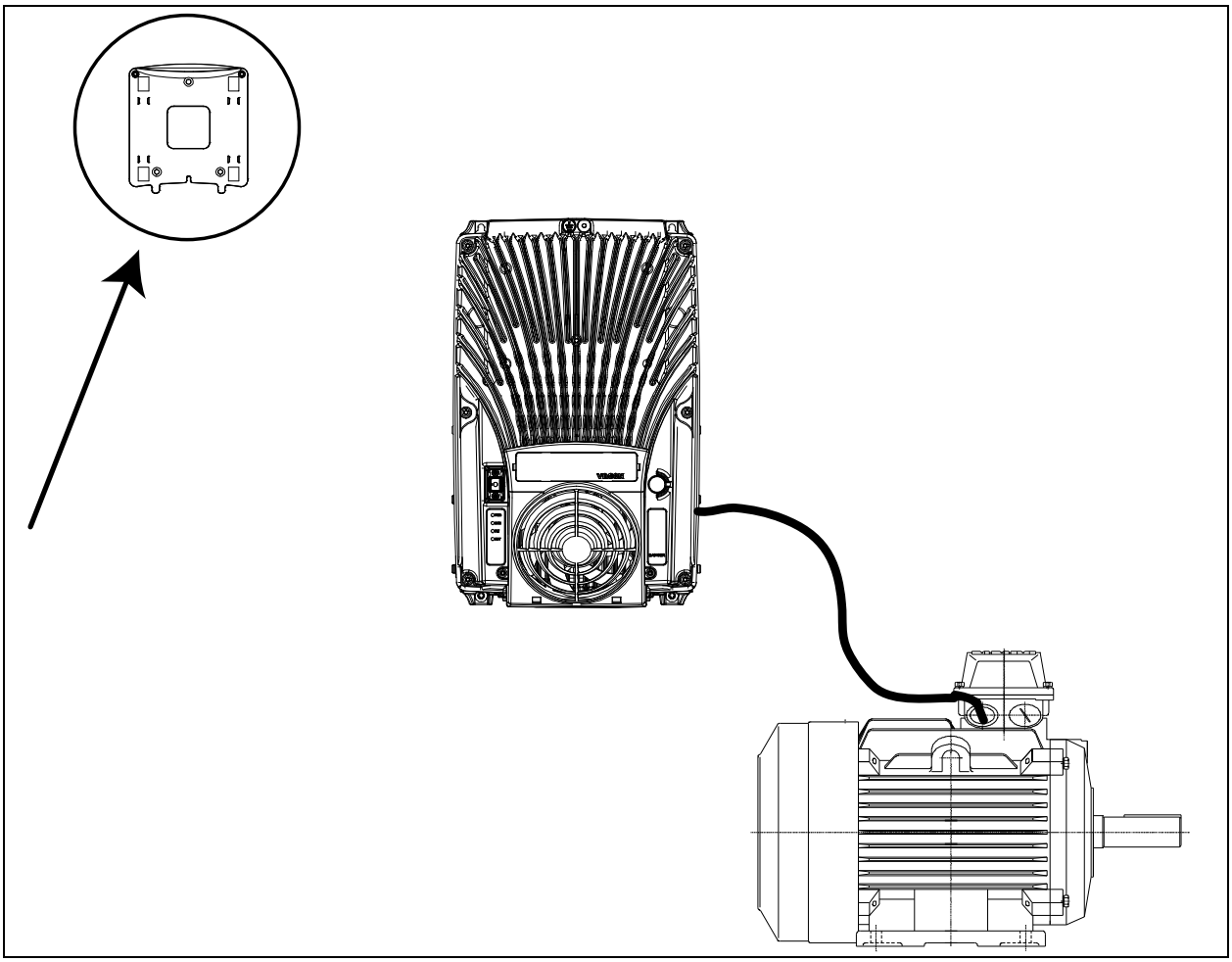


Figura 47. Fissare il supporto del pannello su una parete o nella posizione più favorevole.

2	• Collegare ed assicurare il cavo all'inverter e posizionare il pannello sul supporto.

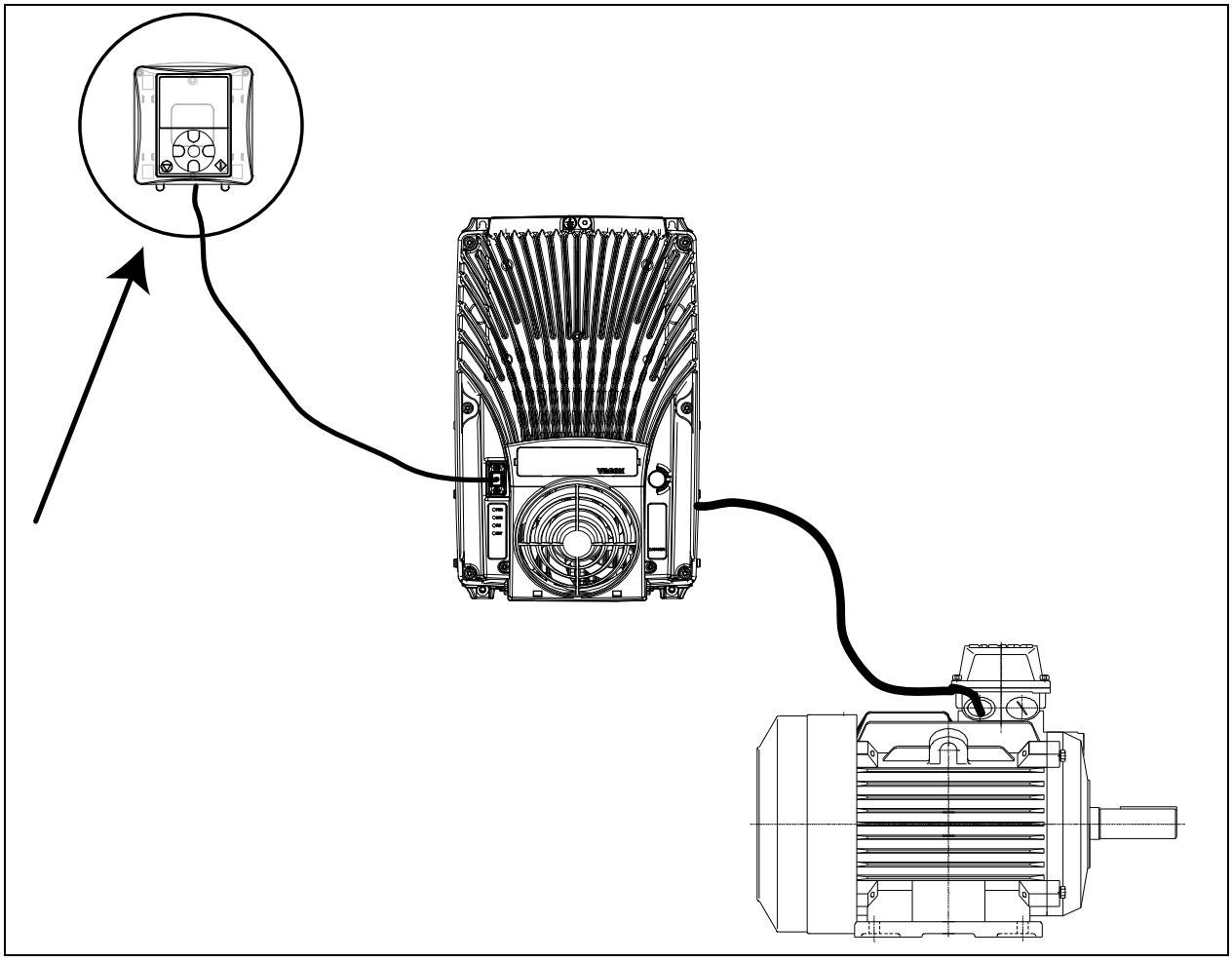


Figura 48. Pannello collegato all'inverter.

8.2.4 PANNELLO GRAFICO E ALFANUMERICO

Ci sono due tipo di pannello disponibili come interfaccia utente: un pannello con display grafico e un pannello con display a sette segmenti (pannello alfanumerico).

La sezione dei tasti del pannello è uguale per entrambi i tipi.

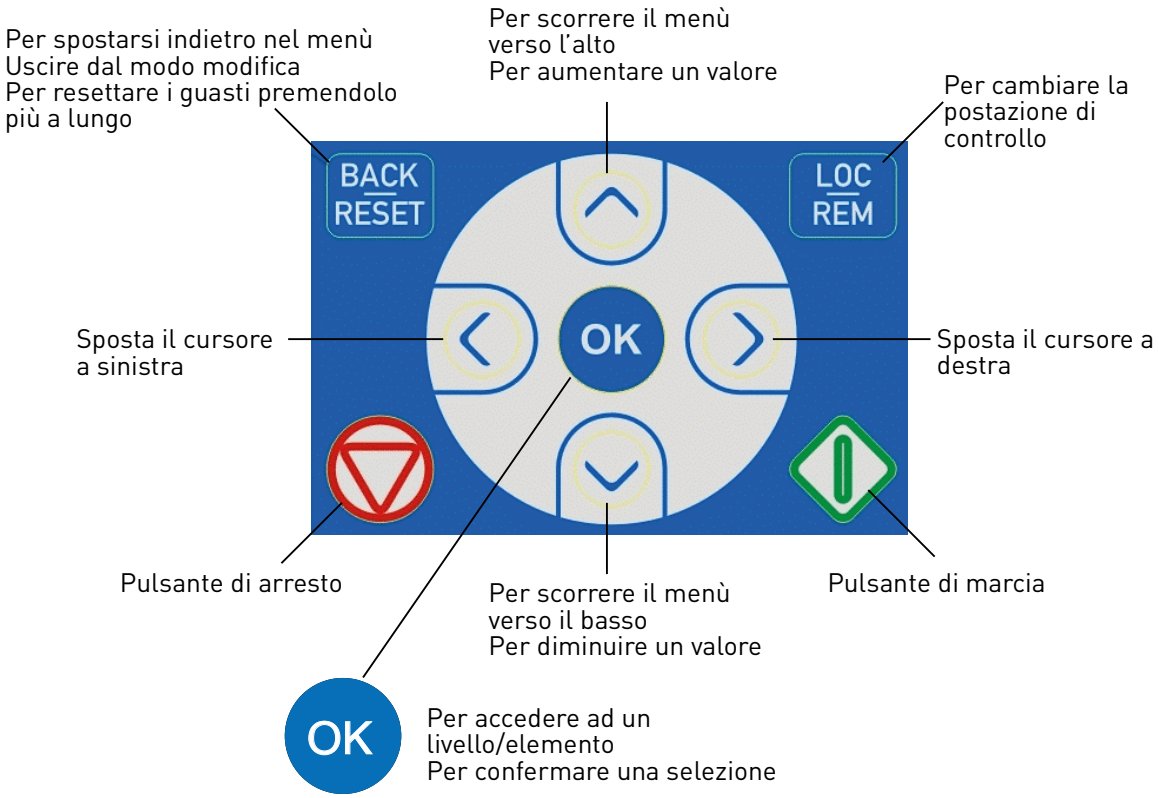

Per spostarsi indietro nel menù
Uscire dal modo modifica
Per resettare i guasti premendolo più a lungo
Per scorrere il menù verso l'alto
Per aumentare un valore
Per cambiare la postazione di controllo
BACK RESET
LOC REM
OK
Sposta il cursore a sinistra
Sposta il cursore a destra
Pulsante di arresto
Per scorrere il menù verso il basso
Per diminuire un valore
Pulsante di marcia
OK
Per accedere ad un livello/elemento
Per confermare una selezione

Figura 49. Tasti del pannello.

8.2.5 PANNELLO VACON CON DISPLAY GRAFICO

Il pannello grafico dispone di 9 tasti e un display LCD.

8.2.5.1 Display del pannello

Il display del pannello indica lo stato del motore e dell'inverter e riporta ogni eventuale anomalia nelle funzioni del motore o dell'inverter. Sul display, l'utente vede le informazioni concernenti la propria attuale posizione nella struttura dei menu e l'elemento visualizzato.

8.2.5.2 Menù principale

I dati visualizzati sul pannello di comando sono organizzati in menù e sottomenù. Utilizzare i tasti freccia su e giù per spostarsi tra i vari menù. Accedere al gruppo/elemento premendo il tasto OK e ritornare al livello precedente premendo il tasto Back/Reset.

Il campo Posizione indica l'attuale posizione dell'utente. Il campo Stato contiene informazioni sullo stato attuale dell'inverter. Vedere Figura 50.

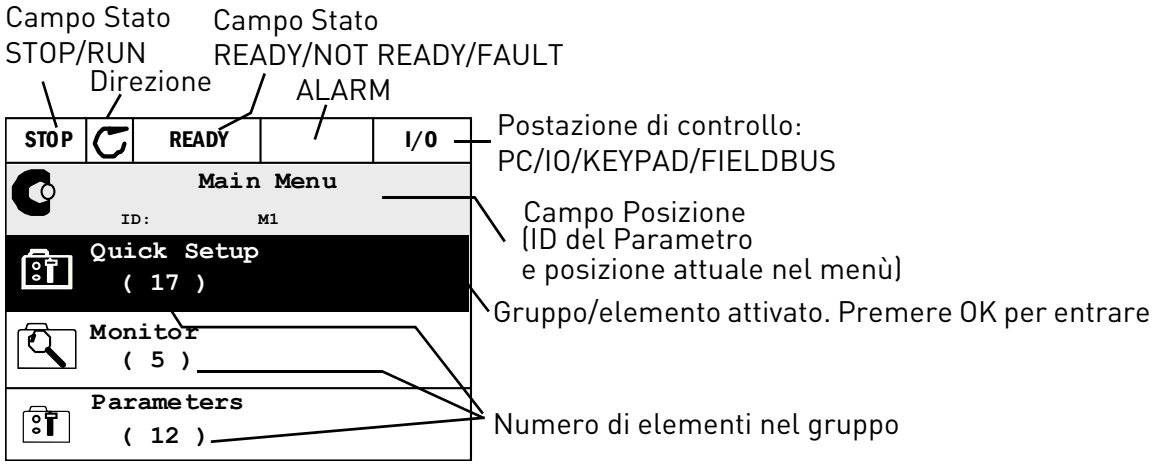


Figura 50. Menù principale.

8.2.5.3 Uso del pannello grafico

Modifica dei valori

Modificare il valore di un parametro utilizzando la seguente procedure:

1. Visualizzare il parametro.
2. Accedere alla modalità Modifica.
3. Impostare il nuovo valore utilizzando i tasti freccia su/giù. I tasti freccia destra/sinistra consentono invece di spostarsi da una cifra all'altra, se il valore è numerico. Modificare poi la cifra desiderata con i tasti freccia su/giù.
4. Confermare la modifica con il tasto OK oppure annullarla ritornando al livello precedente con il tasto Back/Reset.

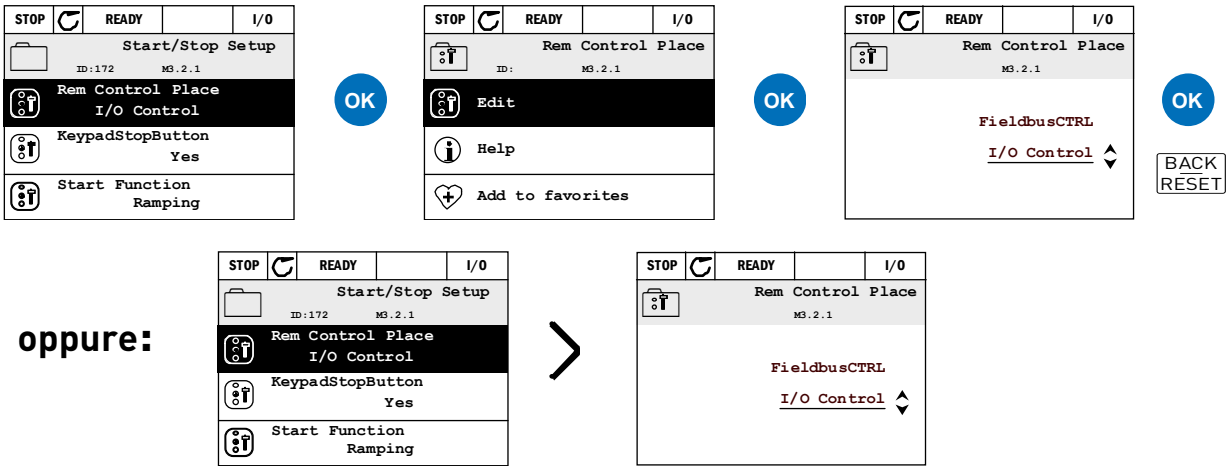


Figura 51. Modifica dei valori sul pannello grafico.

Reset di un guasto

Le istruzioni su come resettare un guasto si trovano nel Manuale dell'Applicazione.

Tasto di controllo Locale/Remoto

Il pulsante LOC/REM viene utilizzato per due funzioni: accedere rapidamente alla pagina di controllo e scambiare facilmente le postazioni di controllo Locale (pannello) e Remota.

Postazioni di controllo

La postazione di controllo è il centro di controllo dal quale è possibile avviare e arrestare l'inverter. Ciascuna postazione di controllo possiede un proprio parametro per la scelta della sorgente del riferimento di frequenza. Nell'inverter, la postazione di controllo locale è sempre il pannello. La postazione di controllo remota è determinata dal parametro P1.15 (I/O o bus di campo). La postazione di controllo selezionata è indicata sulla barra di stato del pannello.

Postazione di controllo remoto

Come postazioni di controllo remote è possibile utilizzare I/O A, I/O B e bus di campo. I/O A e bus di campo hanno la priorità minima, e possono essere selezionate mediante il parametro P3.2.1 (Postazione controllo rem). I/O B è in grado di scavalcare la postazione di controllo remota selezionata mediante il parametro P3.2.1 utilizzando un ingresso digitale selezionato mediante il parametro (Forza ctrl I/O B).

Controllo Locale

Per il controllo locale, come postazione di controllo si utilizza sempre il pannello di controllo. Il controllo locale ha una priorità superiore a quello remoto. Perciò se è selezionata la postazione di controllo Locale e si cerca di commutare tramite un ingresso digitale verso la postazione di controllo Remoto, ad esempio, la postazione di controllo ritorna comunque ad essere il pannello. È possibile effettuare la commutazione fra il controllo locale e quello remoto solamente premendo il pulsante Loc/Rem del pannello o utilizzando il parametro "Locale/Remoto" (ID211).

Modifica della postazione di controllo

Modifica della postazione di controllo da Remoto a Locale (pannello).

1. Da ovunque ci si trovi nella struttura dei menù, premere il pulsante Loc/Rem.
2. Premere il pulsante freccia su o freccia giù per selezionare Locale/remoto e confermare premendo il pulsante OK.
3. Sulla schermata successiva, selezionare Locale o Remoto e confermare di nuovo premendo il pulsante OK.

4. Si ritornerà alla stessa schermata sulla quale è stato premuto il pulsante Loc/Rem. Se si è modificata la postazione di controllo da Remoto a Locale (pannello), viene richiesto il riferimento del pannello.

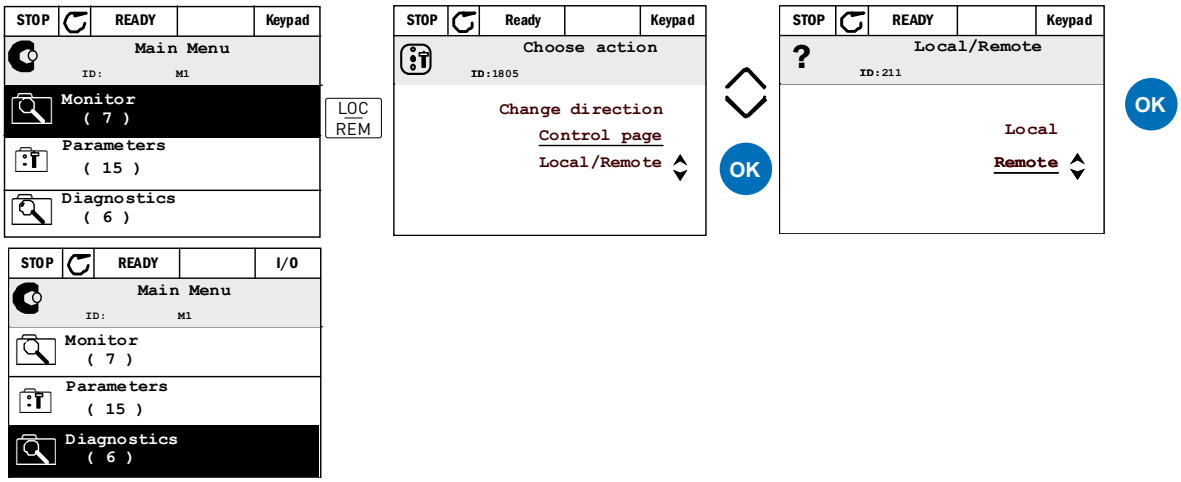


Figura 52. Modifica della postazione di controllo.

Accesso alla pagina di controllo

La pagina di controllo consente di utilizzare e monitorare i valori più essenziali.

1. Da ovunque ci si trovi nella struttura dei menù, premere il pulsante Loc/Rem.
2. Premere il pulsante freccia su o freccia giù per selezionare la pagina di controllo e confermare premendo il pulsante OK.
3. Viene visualizzata la pagina di controllo.
   Se è selezionato l'uso della postazione di controllo da pannello e del riferimento pannello, sarà possibile impostare il Riferimento pannello dopo aver premuto il pulsante OK. Se sono utilizzati altri valori di riferimento o postazioni di controllo, il display visualizzerà la frequenza di riferimento, che non è modificabile. Gli altri valori della pagina riguardano il Multimonitor. È possibile scegliere i valori per il monitoraggio.

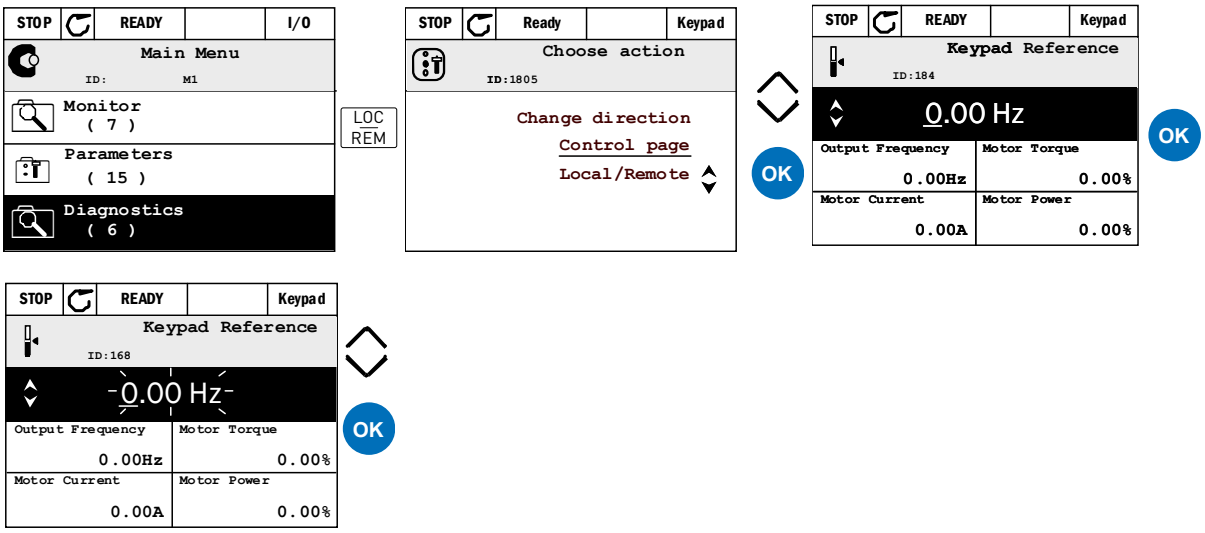


Figura 53. Accesso alla pagina di controllo.

Copia dei parametri

NOTA: Questa funzione è disponibile soltanto per il pannello grafico.

La funzione di copia dei parametri può essere utilizzata per copiare i parametri da un inverter ad un altro.

Occorre salvare preventivamente i parametri sul pannello, scollegare il medesimo, collegarlo a un altro inverter e infine scaricare i parametri dal pannello al nuovo inverter.

Prima di poter copiare eventuali parametri da un inverter ad un altro, al momento di scaricare i parametri occorre arrestare l'inverter.

- Accedere anzitutto al menù Impostazioni utente e individuare il sottomenù Backup parametri. Nel sottomenù Backup parametri è possibile selezionare tre funzioni, indicate di seguito.
- Ripristina valori predefiniti in fabbrica, che ristabilisce le impostazioni originali dei parametri effettuate in fabbrica.
- Selezionando Salva nel pannello è possibile copiare tutti i parametri sul pannello.
- Ripristina da pannello copia tutti i parametri dal pannello ad un inverter.

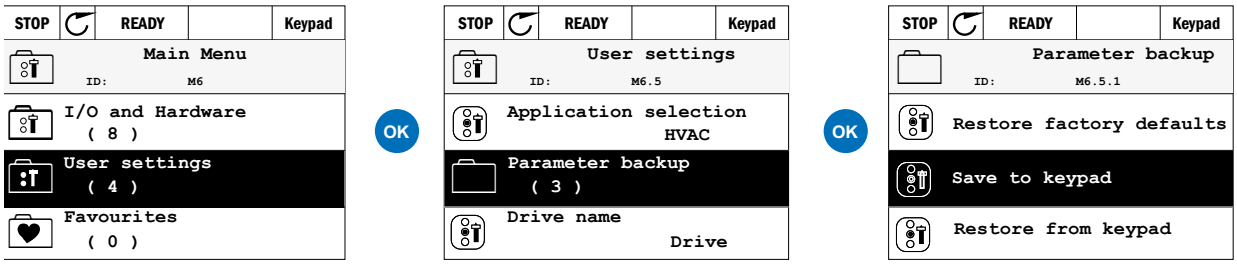


Figura 54. Copia dei parametri.

NOTA: Se si scambia un pannello fra inverter di dimensioni diverse, i valori copiati per i seguenti parametri non vengono utilizzati:

Corrente nominale del motore (P3.1.1.4)
Tensione nominale del motore (P3.1.1.1)
Velocità nominale motore (P3.1.1.3)
Potenza nominale motore (P3.1.1.6)
Frequenza nom. del motore (P3.1.1.2)
Cosfi motore (P3.1.1.5)
Frequenza di commutazione (P3.1.2.1)
Limite corrente motore (P3.1.1.7)
Limite corrente di stallo (P3.9.12)
Limite tempo di stallo (P3.9.13)
Frequenza limite di stallo (P3.9.14)
Frequenza max. (P3.3.2)

Guida

Il pannello di comando grafico offre una guida istantanea e schermate di informazioni per vari elementi.

Tutti i parametri dispongono di una schermata istantanea di informazioni guida. Selezionare Help (guida) e premere il tasto OK.

Sono disponibili informazioni in forma di testo guida anche per guasti, allarmi e la procedura guidata di avvio.

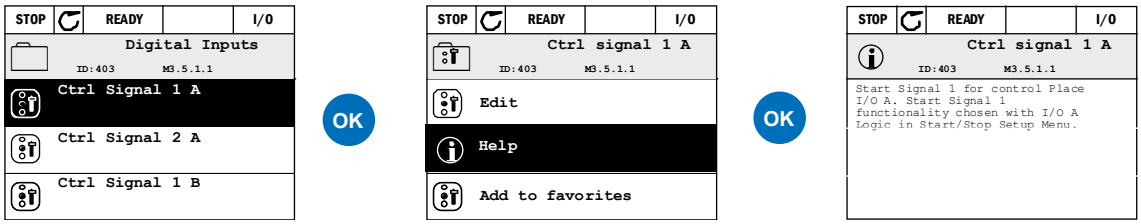


Figura 55. Esempio di testi guida.

Aggiunta di un elemento all'elenco dei preferiti

Spesso occorre far riferimento a un certo numero di parametri o elementi in modo ricorrente. Invece di cercarli uno ad uno nei vari menù, è possibile raccoglierli in una speciale cartella chiamata Preferiti in modo che possano essere facilmente reperibili.

Per aggiungere un elemento all'elenco dei preferiti.

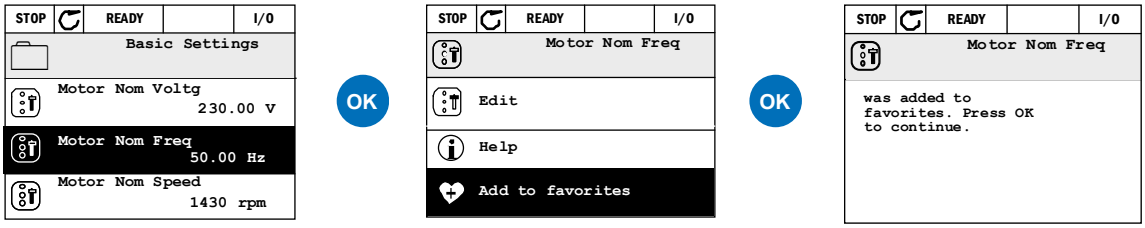


Figura 56. Aggiungere un elemento ai preferiti.

8.2.6 PANNELLO VACON CON DISPLAY ALFANUMERICO

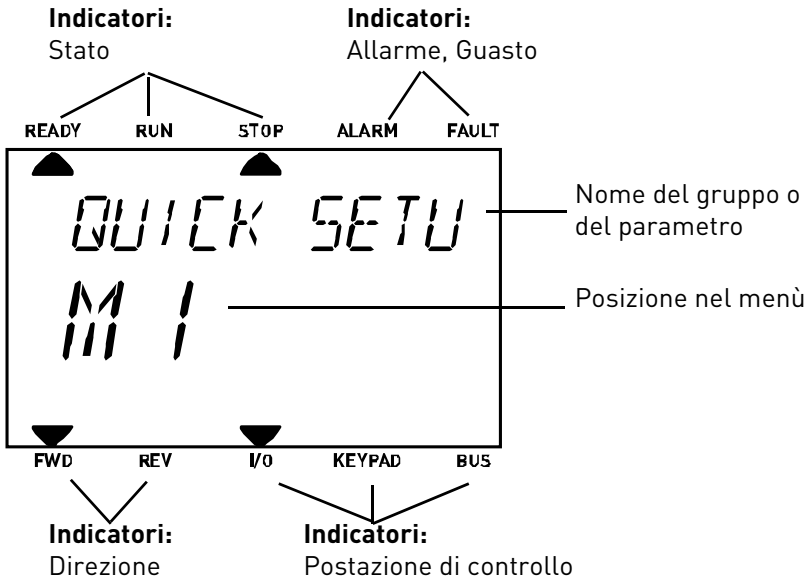
Come interfaccia utente è inoltre possibile scegliere un Pannello con display a sette segmenti (Pannello alfanumerico). Esso offre sostanzialmente le stesse funzioni del pannello con display grafico, ma alcune di esse sono in qualche misura limitate.

8.2.6.1 Display del pannello

Il display del pannello indica lo stato del motore e dell'inverter e riporta ogni eventuale anomalia del motore o nel funzionamento dell'inverter. Sul display, l'utente vede le informazioni concernenti la propria attuale posizione nella struttura dei menù e l'elemento visualizzato. Se su una riga è presente un testo troppo lungo per la visualizzazione sul display, è possibile visualizzarlo progressivamente per intero facendolo scorrere da sinistra verso destra.

8.2.6.2 Menù principale

I dati visualizzati sul pannello di comando sono organizzati i menù e sottomenù. Utilizzare i tasti freccia su e giù per spostarsi tra i vai menù. Accedere al gruppo/elemento premendo il tasto OK e ritornare al livello precedente premendo il tasto Back/Reset.



8.2.6.3 Uso del pannello

Modifica dei valori

Modificare il valore di un parametro utilizzando la seguente procedura:

1. Visualizzare il parametro.
2. Accedere alla modalità di Modifica premendo OK.
3. Impostare il nuovo valore utilizzando i tasti freccia su/giù. I tasti freccia destra/sinistra consentono invece di spostarsi da una cifra all'altra, se il valore è numerico. Modificare poi la cifra desiderata con i tasti freccia su/giù.
4. Confermare la modifica con il tasto OK oppure annullarla ritornando al livello precedente con il tasto Back/Reset.

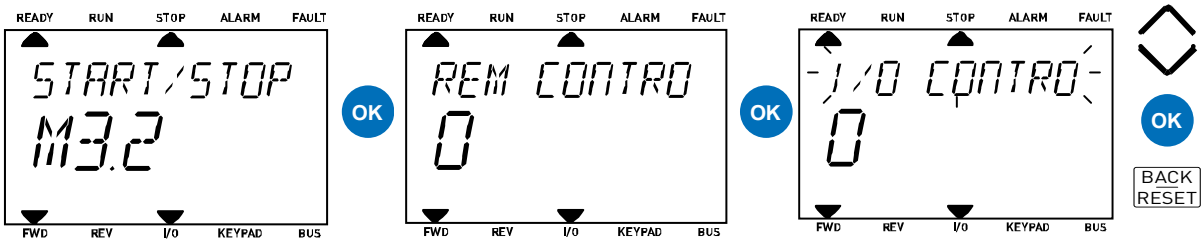


Figura 57. Modifica dei valori.

Reset di un guasto

Le istruzioni per resettare un guasto si trovano nel paragrafo 8.2.7.

Tasto di controllo Locale/Remoto

Il pulsante LOC/REM viene utilizzato per due funzioni: accedere rapidamente alla pagina di controllo e scambiare facilmente le postazioni di controllo Locale (pannello) e Remota.

Postazioni di controllo

La postazione di controllo è il centro di controllo dal quale è possibile avviare e arrestare l'inverter. Ciascuna postazione di controllo possiede un proprio parametro per la scelta della sorgente del riferimento di frequenza. Nell'inverter, la postazione di controllo locale è sempre il pannello. La postazione di controllo remota è determinata dal parametro P1.15 (I/O o bus di campo). La postazione di controllo selezionata è indicata sulla barra di stato del pannello.

Postazione controllo remoto

Come postazioni di controllo remote è possibile utilizzare I/O A, I/O B e bus di campo. I/O A e bus di campo hanno la priorità minima, e possono essere selezionate mediante il parametro P3.2.1 (Postazione controllo rem). I/O B è in grado di scavalcare la postazione di controllo remota selezionata mediante il parametro P3.2.1 utilizzando un ingresso digitale selezionato mediante il parametro (Forza ctrl I/O B).

Controllo locale

Per il controllo locale, come postazione di controllo si utilizza sempre il pannello di controllo. Il controllo locale ha una priorità superiore a quello remoto. Perciò se è selezionata la postazione di controllo Locale e si cerca di commutare tramite un ingresso digitale verso la postazione di controllo Remoto, ad esempio, la postazione di controllo ritorna comunque ad essere il pannello. È possibile effettuare la commutazione fra il controllo locale e quello remoto solamente premendo il pulsante Loc/Rem del pannello o utilizzando il parametro "Locale/Remoto" (ID211).

Modifica della postazione di controllo

Modifica della postazione di controllo da Remoto a Locale (pannello).

1. Ovunque ci si trovi nella struttura dei menù, premere il pulsante Loc/Rem.
2. Utilizzare i tasti freccia per selezionare Locale/Remoto e confermare premendo il pulsante OK.
3. Sulla schermata successiva, selezionare Locale o Remoto e confermare nuovamente premendo il pulsante OK.
4. Si ritorna alla schermata nella quale ci si trovava quando è stato premuto il pulsante Loc/Rem. Se si è modificata la postazione di controllo da Remoto a Locale (pannello), viene tuttavia richiesto il riferimento del pannello.

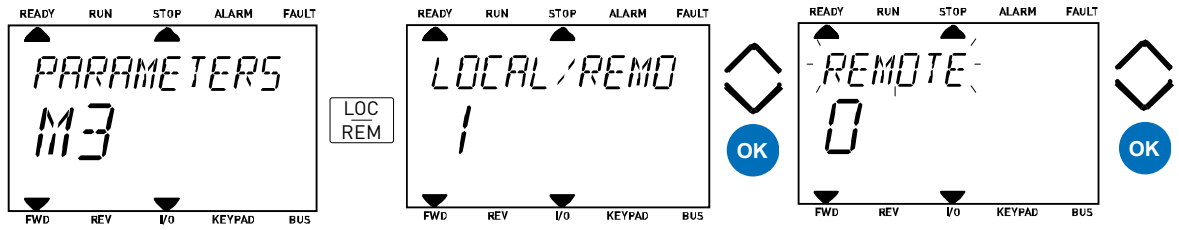


Figura 58. Modifica della postazione di controllo.

Accesso alla pagina di controllo

La pagina di controllo consente di utilizzare e monitorare i valori più essenziali.

1. Da ovunque ci si trovi nella struttura dei menù, premere il pulsante Loc/Rem.
2. Premere il pulsante freccia su o freccia giù per selezionare la pagina di controllo e confermare premendo il pulsante OK.
3. Viene visualizzatala pagina di controllo
   Se è selezionato l'uso della postazione di controllo da pannello e del riferimento pannello, sarà possibile impostare il Riferimento pannello dopo aver premuto il pulsante OK. Se sono utilizzati altri valori di riferimento o postazioni di controllo, il display visualizzerà la frequenza di riferimento, che non è modificabile.

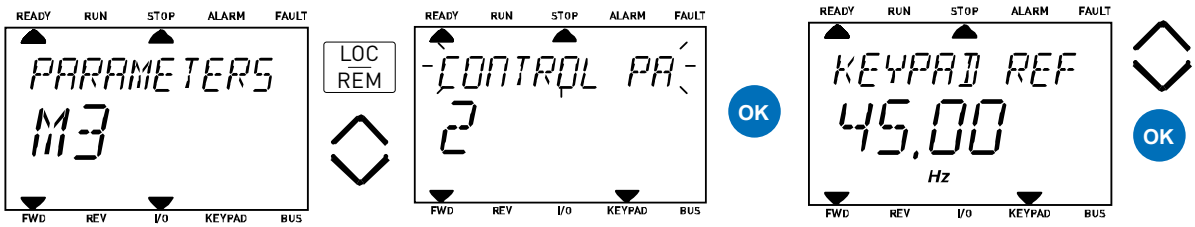


Figura 59. Accesso alla pagina di controllo.

8.2.7 DIAGNOSTICA GUASTI

Quando la diagnostica di controllo dell'inverter rileva una condizione operativa anomala, l'inverter invia una notifica visibile, ad esempio, sul pannello di controllo. Il pannello visualizza il codice, il nome e una breve descrizione del guasto o dell'allarme.

Le notifiche variano in termini di conseguenze e azione richiesta. I guasti provocano l'arresto dell'inverter e ne richiedono il reset. Gli allarmi indicano una condizione operativa anomala, ma la marcia dell'inverter non si arresta. Le informazioni potrebbero richiedere un reset, ma non influiscono sul funzionamento dell'inverter.

Per alcuni guasti, si possono programmare reazioni differenti impostando dei parametri nell'applicazione. Vedere il gruppo di parametri Protezioni nel Manuale dell'Applicazione.

Il guasto può essere resettato con il pulsante Reset sul pannello di controllo o tramite un morsetto I/O. I guasti vengono memorizzati nel menù Memoria guasti di cui è possibile visualizzare il contenuto. I diversi codici di errore sono riportati nella tabella che segue.

NOTA: Quando si contatta il distributore o il produttore in merito a un guasto, indicare sempre tutto il testo e tutti i codici visualizzati sul display del pannello di controllo.

Notifica di un guasto

Quando viene notificato un guasto e l'inverter si arresta, analizzare la causa del guasto, eseguire le azioni consigliate e resettare il guasto come indicato qui di seguito.

1. Premendo per almeno 1 secondo il pulsante Reset del pannello oppure
2. Aprendo il menù Diagnostica (M4), quindi il menù Reset guasti (M4.2) e selezionando il parametro Reset guasti.
3. **Soltanto per il pannello alfanumerico**: selezionando il valore Sì per il parametro e facendo click su OK.

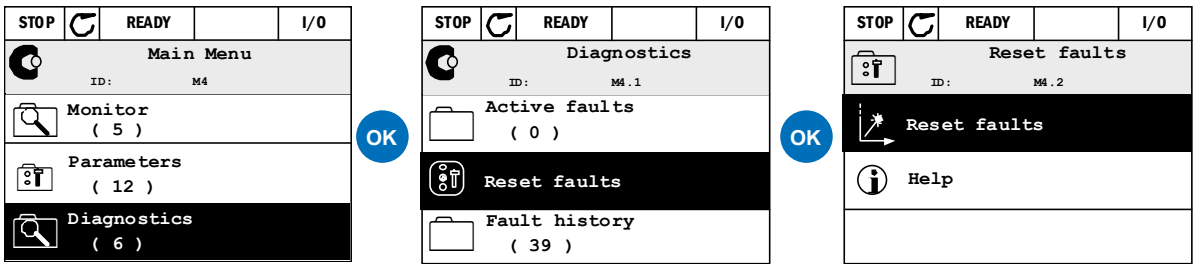


Figura 60. Menù Diagnostica con il pannello grafico.

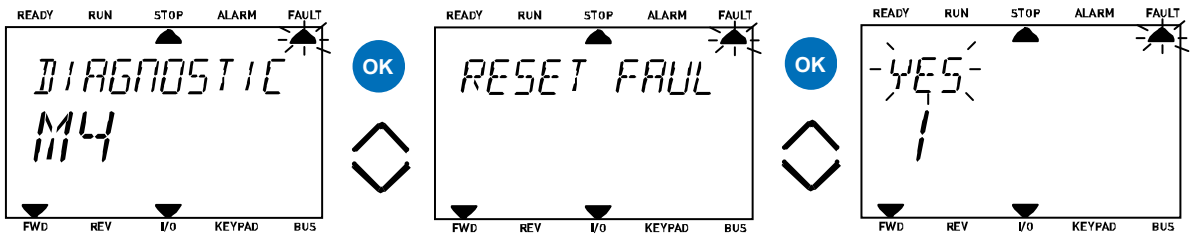


Figura 61. Menù Diagnostica con il pannello alfanumerico.

8.2.7.1 Memoria guasti

Nel menù M4.3 Memoria guasti è riportato il numero massimo di 40 guasti avvenuti. Per ciascun guasto in memoria, vengono fornite anche delle informazioni, vedere sotto.

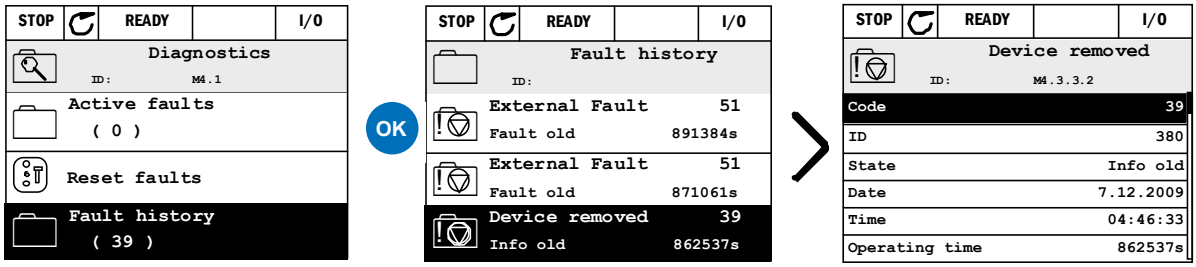


Figura 62. Menù Memoria Guasti con il pannello grafico.

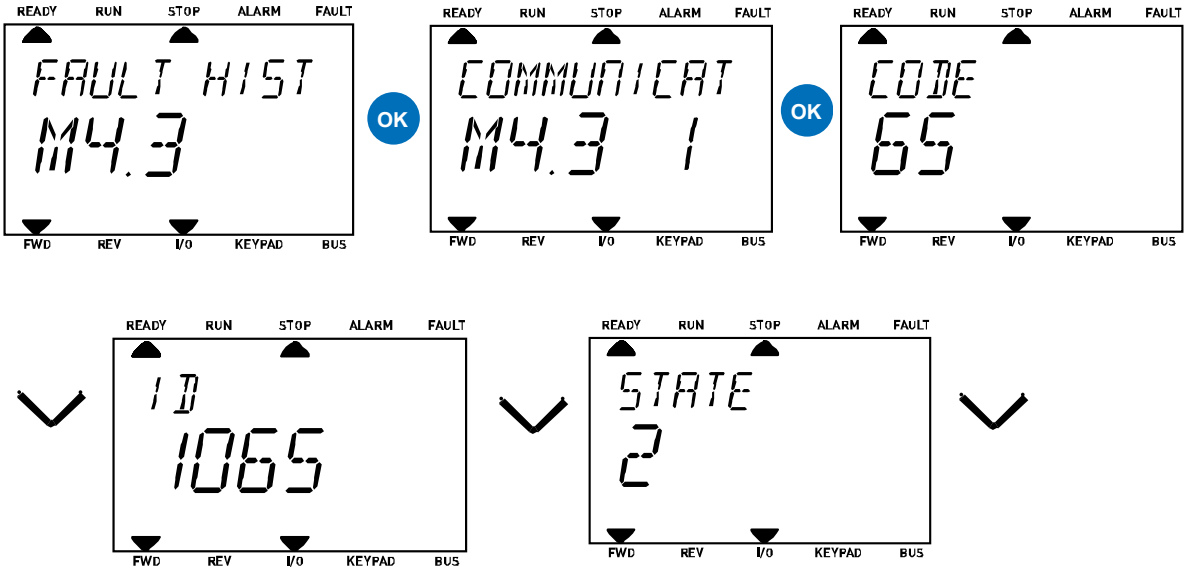


Figura 63. Menù Memoria Guasti con il pannello alfanumerico.

8.2.7.2 Codici dei guasti

Codice	ID	Guasto	Possibili cause	Rimedio
1	1	Sovracorrente (guasto hardware)	L'inverter ha rilevato una corrente troppo elevata (>4*I_H) sul cavo del motore: • incremento improvviso del carico • cortocircuito sul cavo del motore • motore non adatto	Controllare il carico. Controllare il motore. Controllare i cavi e i collegamenti. Effettuare una corsa di identificazione. Controllare i tempi delle rampe.
	2	Sovracorrente (guasto software)		
2	10	Sovratensione (guasto hardware)	La tensione DC link ha superato i limiti definiti. • tempo di decelerazione troppo breve • chopper di frenata disabilitato • elevati picchi di sovratensione nell'alimentazione • sequenza marcia/arresto troppo rapida	Aumentare il tempo di decelerazione. Utilizzare il chopper o resistore di frenatura (se disponibile come opzione). Attivare il controller di sovratensione. Controllare la tensione d'ingresso
	11	Sovratensione (guasto software)		
3	20	Guasto di terra (guasto hardware)	Il circuito di misurazione della corrente ha rilevato che la somma delle correnti delle fasi del motore non è zero. • guasto nell'isolamento dei cavi o del motore	Controllare i cavi del motore e il motore
	21	Guasto di terra (guasto software)		
5	40	Contattore di carica	L'interruttore di carica è aperto quando si seleziona il comando di Marcia. • funzionamento anomalo • guasto componente	Resettare il guasto e riavviare. Se il guasto si ripresenta, contattare il distributore più vicino.
7	60	Saturazione	Diverse cause: • componente difettoso • sovraccarico o corto circuito del resistore di frenatura	Impossibile eseguire il reset dal pannello. Disattivare l'alimentazione. NON RICOLLEGARE L'ALIMENTAZIONE. Contattare il produttore. Se questo guasto si verifica in contemporanea con F1, controllare il motore e i relativi cavi.

Tabella 25. Codici e descrizione dei guasti.

Codice	ID	Guasto	Possibili cause	Rimedio
8	600	Guasto di sistema	Interruzione della comunicazione tra scheda di controllo e unità di potenza.	Resettare il guasto e riavviare. Se il guasto si ripresenta, contattare il distributore più vicino.
	601		La comunicazione tra la scheda di controllo e l'unità di potenza ha interferenze, ma continua a funzionare.	
	602		Il watchdog ha resettato la CPU	
	603		La tensione dell'alimentazione ausiliaria nell'unità di potenza è troppo bassa.	
	604		Guasto fase: La tensione di una fase in uscita non è conforme al valore di riferimento.	
	605		Si è verificato un guasto del CPLD.	
	606		Il software dell'unità di controllo e quello dell'unità di potenza sono incompatibili	Aggiornare il software. Se il guasto si ripresenta, contattare il distributore più vicino.
	607		Impossibile leggere la versione del software. Nell'unità di potenza non è installato alcun software.	Aggiornare il software dell'unità di potenza. Se il guasto si ripresenta, contattare il distributore più vicino.
	608		Sovraccarico della CPU. Alcune parti del software (ad esempio l'applicazione) hanno causato una situazione di sovraccarico. L'origine del guasto è stata sospesa	Resettare il guasto e riavviare. Se il guasto si ripresenta, contattare il distributore più vicino.
	609		L'accesso alla memoria non è riuscito. Non è stato ad esempio possibile ripristinare le variabili di mantenimento.	
	610		Impossibile leggere le proprietà necessarie del dispositivo.	
	614		Errore di configurazione.	
	647		Errore software.	Aggiornare il software. Se il guasto si ripresenta, contattare il distributore più vicino.
	648		Uso di un blocco funzionale non valido nell'applicazione. Il software di sistema e l'applicazione non sono compatibili.	
	649		Sovraccarico delle risorse. Errore durante il caricamento del valore iniziale dei parametri. Errore durante il ripristino dei parametri. Errore durante il salvataggio dei parametri.	

Tabella 25. Codici e descrizione dei guasti.

Codice	ID	Guasto	Possibili cause	Rimedio
9	80	Sottotensione (guasto)	La tensione DC link è inferiore ai limiti di tensione definiti. • Causa più probabile: tensione troppo bassa • Guasto interno inverter • Fusibile ingresso difettoso • interruttore di alimentazione esterno non chiuso **NOTA!** Questo guasto si attiva soltanto se l'inverter si trova nello stato di marcia.	In caso di temporanea interruzione dell'alimentazione, resettare il gusto e riavviare l'inverter. Verificare la tensione di alimentazione. Se corretta, significa che si è verificato un guasto interno. Contattare il distributore più vicino.
	81	Sottotensione (allarme)		
10	91	Fasi di ingresso	Manca una fase della linea di ingresso.	Controllare il cavo, i fusibili e la tensione di alimentazione.
11	100	Supervisione fasi di uscita	Il circuito di misurazione della corrente ha rilevato che non vi è corrente su una delle fasi del motore.	Controllare il cavo del motore e il motore.
12	110	Supervisione chopper di frenatura (guasto hardware)	Nessun resistore di frenatura installato. La resistenza di frenatura è rotta. Guasto del chopper di frenatura.	Verificare il resistore e il cablaggio del chopper di frenatura. Se resistenza e cablaggio sono a posto, il guasto riguarda il chopper. Contattare il distributore più vicino.
	111	Allarme saturazione chopper di frenatura		
13	120	Sottotemperatura inverter (guasto)	Temperatura troppo bassa rilevata nel dissipatore di calore o nella scheda dell'unità di potenza. La temperatura del dissipatore di calore è inferiore a -10 °C.	Controllare la temperatura ambiente.
14	130	Sovratemperatura inverter (guasto, heatsink)	Temperatura troppo alta rilevata nel dissipatore di calore o nella scheda dell'unità di potenza. La temperatura del dissipatore di calore supera 100 °C.	Verificare che la quantità e il flusso di aria di raffreddamento siano adeguati. Verificare che non vi sia polvere sul dissipatore di calore. Controllare la temperatura ambiente. Accertarsi che la frequenza di commutazione non sia troppo alta rispetto alla temperatura ambiente e al carico del motore.
	131	Sovratemperatura inverter (allarme, heatsink)		
	132	Sovratemperatura inverter (guasto, scheda)		
	133	Sovratemperatura inverter (allarme, scheda)		
15	140	Stallo motore	Il motore è in stallo.	Controllare il motore e il carico.
16	150	Sovratemperature motore	Il motore è surriscaldato.	Diminuire il carico del motore. Se il motore non presenta sovraccarico, controllare i parametri del modello di temperatura.
17	160	Sottocarico motore	Il motore è sottocaricato.	Controllare il carico.

Tabella 25. Codici e descrizione dei guasti.

Codice	ID	Guasto	Possibili cause	Rimedio
19	180	Sovraccarico potenza (supervisione a breve termine)	La potenza dell'inverter è troppo alta.	Diminuire il carico.
	181	Sovraccarico potenza (supervisione a lungo termine)		
25	240	Guasto controllo motore	Avvio identificazione angolo fallita.	Resettare il guasto e riavviare. Se il guasto si ripresenta, contattare il distributore più vicino.
	241		Guasto generico del controllo motore.	
30	290	Guasto STO	Manca il segnale S1 della funzione STO.	Resettare il guasto e riavviare. Se il guasto si ripresenta, contattare il distributore più vicino.
	291		Manca il segnale S2 della funzione STO.	
32	312	Ventola di raffreddamento	La ventola è giunta a fine vita.	Cambiare il ventilatore e resettare il timer di funzionamento del ventilatore.
33	320	Fire mode attivo	La modalità Fire Mode dell'inverter è abilitata. Le protezioni dell'inverter non sono in uso.	Controllare le impostazioni dei parametri.
37	360	Dispositivo cambiato (stesso tipo)	Scheda opzionale cambiata con una già inserita in precedenza nel medesimo slot. Le impostazioni dei parametri della scheda vengono salvate.	Dispositivo pronto. Verranno utilizzate le impostazioni precedenti dei parametri.
38	370	Dispositivo cambiato (stesso tipo)	Aggiunta di una scheda opzionale. La scheda opzionale era già stata inserita nello stesso slot. Le impostazioni dei parametri della scheda vengono salvate.	Dispositivo pronto. Verranno utilizzate le impostazioni precedenti dei parametri.
39	380	Dispositivo rimosso	Scheda opzionale rimossa dallo slot.	Dispositivo attualmente non disponibile.
40	390	Dispositivo sconosciuto	Collegato dispositivo sconosciuto (unità di potenza / scheda opzionale).	Dispositivo attualmente non disponibile.
41	400	Temperatura IGBT	Temperatura IGBT troppo alta (temperatura unità + I_2T).	Controllare il carico. Controllare la taglia del motore. Effettuare l'identificazione motore.
44	430	Dispositivo cambiato (tipo diverso)	Scheda opzionale cambiata con una mai inserita in precedenza nel medesimo slot. Non vi sono impostazioni dei parametri già salvate.	Set the option board parameters again if option board was changed. Set converter parameters again if power unit was changed.
45	440	Dispositivo cambiato (tipo diverso)	Aggiunta di una scheda opzionale. La scheda opzionale non era mai stata inserita nello stesso slot. Non vi sono impostazioni dei parametri già salvate.	Impostare di nuovo i parametri della scheda opzionale

Tabella 25. Codici e descrizione dei guasti.

Codice	ID	Guasto	Possibili cause	Rimedio
51	**1051**	Guasto esterno	Guasto attivato da ingresso digitale.	Controllare l'ingresso digitale o il dispositivo ad esso connesso. Controllare l'impostazione dei parametri.
52	**1052 1352**	Guasto comunicazione pannello	Il collegamento tra il pannello e l'inverter è interrotto	Controllare il collegamento e l'eventuale cavo del pannello.
53	**1053**	Guasto comunicazione bus di campo	Il collegamento dati tra il master e la scheda del bus di campo è interrotto	Verificare l'installazione e il master del bus di campo.
54	**1654**	Guasto Slot D	Slot difettoso o scheda opzionale difettosa.	Controllare la scheda e lo slot.
	1754	Guasto Slot E		
65	**1065**	Guasto comunicazione PC	Il collegamento dati tra il PC e l'inverter è interrotto.	
66	**1066**	Guasto termistore	L'ingresso termistore ha rilevato un aumento della temperatura del motore.	Verificare il sistema di raffreddamento e il carico del motore. Controllare il collegamento del termistore (se l'ingresso termistore non è in uso, occorre metterlo in cortocircuito)
68	**1301**	Allarme contatore manutenzione 1	Il contatore della manutenzione ha raggiunto la soglia di allarme. E' un guasto caratteristico dell'applicazione HVAC.	Procedere con la necessaria manutenzione e resettare il contatore.
	1302	Allarme contatore manutenzione 2	Il contatore della manutenzione ha raggiunto la soglia di allarme. E' un guasto caratteristico dell'applicazione HVAC.	Procedere con la necessaria manutenzione e resettare il contatore.
	1303	Allarme contatore manutenzione 3	Il contatore della manutenzione ha raggiunto la soglia di allarme. E' un guasto caratteristico dell'applicazione HVAC.	Procedere con la necessaria manutenzione e resettare il contatore.
	1304	Allarme contatore manutenzione 4	Il contatore della manutenzione ha raggiunto la soglia di allarme. E' un guasto caratteristico dell'applicazione HVAC.	Procedere con la necessaria manutenzione e resettare il contatore.
69	**1310**	Errore mappatura bus di campo	Per la mappatura dei valori sull'uscita dati processo bus di campo è stato utilizzato un ID inesistente.	Verificare i parametri nel menù Mappatura dati del bus di campo.
	1311		Impossibile convertire uno o più valori per l'uscita dati di processo del bus di campo.	Il valore mappato potrebbe essere di tipo indefinito. Verificare i parametri nel menù Mappatura dati del bus di campo.
	1312		Si è verificata un'eccedenza (overflow) durante la mappatura e la conversione dei valori per l'uscita dati di processo del bus di campo (16 bit).	

Tabella 25. Codici e descrizione dei guasti.

Codice	ID	Guasto	Possibili cause	Rimedio
100	**1100**	Timeout Soft fill	La funzione Soft fill nel regolatore PID ha raggiunto il timed out. Il valore di processo desiderato non è stato raggiunto nel tempo prefissato. E' un guasto caratteristico dell'applicazione HVAC.	Reason might be a pipe burst.
101	**1101**	Guasto supervisione processo (PID1)	Regolatore PID 1: valore Feedback fuori dai limiti di supervisione . E' un guasto caratteristico dell'applicazione HVAC.	Controllare le impostazioni.
105	**1105**	Guasto supervisione processo (PID2)	Regolatore PID 2: valore Feedback fuori dai limiti di supervisione . E' un guasto caratteristico dell'applicazione HVAC.	Controllare le impostazioni.

Tabella 25. Codici e descrizione dei guasti.

9. SAFE TORQUE OFF

Questo capitolo descrive le caratteristiche del Safe Torque Off (STO) che è una funzione di sicurezza integrata di serie nell'inverter Vacon 100 X.

9.1 DESCRIZIONE GENERALE

La funzione STO porta il motore in uno stato di assenza di coppia come definito nel 4.2.2.2 della norma IEC 61800-5-2: *"La potenza che può causare la rotazione (o moto, nel caso di un motore lineare) non viene applicata al motore. Il PDS (Safety related) non fornirà energia al motore che possa generare una coppia (o la forza nel caso di un motore lineare)."*

Pertanto, la funzione STO è adatta per tutte le applicazioni che si realizzano l'arresto immediato dell'attuatore, determinando una fermata non controllata e per inerzia (attivata da una richiesta STO). **Ulteriori misure di protezione devono essere prese in considerazione quando l'applicazione richiede una modalità di arresto diversa.**

9.2 AVVERTENZE

	La progettazione di sistemi di sicurezza richiede conoscenze e competenze specialistiche. Solo persone qualificate sono autorizzate a installare e configurare la funzionalità STO. L'uso di STO non garantisce la sicurezza. **Una valutazione generale del rischio è necessaria per garantire che il sistema messo in servizio sia sicuro**. I dispositivi di sicurezza devono essere correttamente integrati nell'intero sistema che deve essere progettato in conformità a tutti gli standard nel campo dell'industria.
	Le informazioni contenute in questo manuale forniscono una guida per l'uso della funzionalità STO. Queste informazioni sono conformi con la prassi accettata e le normative al momento della stesura. Tuttavia, il progettista del sistema/del prodotto finale ha la responsabilità di assicurare che **il sistema finale** sia sicuro e nel rispetto delle normative in materia.
	Quando si comanda un motore a magneti permanenti e in caso di guasto multiplo dei semiconduttori di potenza IGBT, se l'opzione STO eccita le uscite dell'inverter verso lo stato off, il controllo può ancora fornire una coppia di allineamento che fa ruotare l'albero motore al massimo di 180° / p (dove p è il numero di poli del motore) prima che si arresti la produzione di coppia.
	Mezzi elettronici e contattori non sono adeguati per la protezione contro lo shock elettrico. La funzione Safe Torque Off non disconnette la tensione o la rete dall'unità. Tensioni pericolose, pertanto possono essere ancora presenti sul motore. Se devono essere effettuati interventi elettrici o di manutenzione sulle parti elettriche dell'inverter o del motore, l'unità deve essere completamente isolata dalla rete principale, ad esempio, utilizzando un interruttore sezionatore esterno (vedi EN60204-1).
	Questa funzione di sicurezza corrisponde ad un arresto non controllato in conformità all'arresto in categoria 0 della norma IEC 60204-1. La funzione STO non è conforme all'arresto di emmergenza secondo la norma IEC 60204-1 (senza isolamento galvanico dalla rete nel caso in cui il motore sia fermo).
	La funzione STO non previene le ripartenze innaspettate. Per soddisfare questi requisiti, sono necessari componenti esterni aggiuntivi conformemente agli standard ed alle esigenze dell'applicazione.
	Nei casi in cui influenze esterne (ad esempio caduta di carichi sospesi) possono interferire, potrebbe essere necessario attivare ulteriori misure (ad esempio freni meccanici) al fine di evitare qualsiasi pericolo.
	La funzione STO non deve essere utilizzate per controllare la partenza e l'arresto dell'inverter.

9.3 STANDARD

La funzione STO è stato concepita per essere utilizzata in conformità alle seguenti norme:

Standard
IEC 61508, Parts 1-7
EN 61800-5-2
EN 62061
ISO 13849-1
EN 954-1
IEC 60204-1

Tabella 26. Funzionalità di sicurezza.

La funzione STO deve essere applicata correttamente per raggiungere il desiderato livello di sicurezza operativa. Sono quattro i differenti livelli disponibili, a seconda dell'utilizzo dei segnali STO (si veda la tabella che segue).

Ingressi STO	Feedback STO	Cat.	PL	SIL
Entrambi dinamicamente utilizzati(*)	Utilizzato	4	e	3
Entrambi staticamente utilizzati	Utilizzato	3	e	3
Connessi in parallelo	Utilizzato	2	d	2
Connessi in parallelo	Non utilizzato	1	c	1

Tabella 27. Quattro differenti livelli STO. (*) si veda il paragrafo 9.5.1.

Gli stessi valori vengono calcolati per SIL e SIL CL. In conformità a EN 60204-1, l'arresto di emergenza è di categoria 0.

Il valore SIL per un sistema di Sicurezza, operando in modalità high demand/continuous mode, si riferisce alla probabilità di guasti pericolosi per ora (PFH), ed è riportato nella seguente tabella.

Ingressi STO	Feedback STO	PFH	PFDav	MTTFd	DCavg
Entrambi dinamicamente utilizzati(*)	Utilizzato	1.2 E-09 1/h	1.0 E-04	>4274 a	HIGH
Entrambi staticamente utilizzati	Utilizzato	1.2 E-09 1/h	1.1 E-04	>4274 a	MEDIUM
Connessi in parallelo	Utilizzato	1.2 E-09 1/h	1.1 E-04	>4274 a	MEDIUM
Connessi in parallelo	Non utilizzato	1.5 E-09 1/h	1.3 E-04	>4274 a	NONE

Tabella 28. Valori SIL. (*) si veda il paragrafo 9.5.1.

Gli ingressi STO devono essere sempre alimentati da un dispositivo di sicurezza. L'alimentazione del dispositivo di sicurezza può essere esterna o presa dall'inverter (purchè questo sia compatibile con le caratteristiche elettriche del morsetto 6).

9.4 Il principio di funzionamento del STO

I dati tecnici e i principi di funzionamento della funzione di sicurezza STO (esempi di cablaggio e messa in servizio) saranno descritti in questo capitolo.

In Vacon 100 X, la funzione STO viene realizzata impedendo la propagazione dei segnali di controllo verso il circuito dell'inverter.

Lo stadio di potenza inverter viene disabilitato attraverso percorsi di disabilitazione ridondanti che partono da due ingressi separati e isolati galvanicamente STO (S1-G1, G2-S2 in Figura 64). Inoltre, viene generata un'uscita feedback isolata per migliorare la diagnostica della funzione STO e di raggiungere un livello di sicurezza maggiore (morsetti F +, F-). I valori assunti dalle uscite di feedback STO sono indicati nella seguente tabella:

Ingressi STO	Condizioni operative	Feedback STO	Coppia all'albero motore
+24V DC applicata ad entrambi gli ingressi STO	Condizioni operative normali	Il feedback deve essere a 0V	presente (motore in marcia)
Alimentazione rimossa da entrambi gli ingressi STO	Attivazione STO	Il feedback deve essere a +24V	Assente (motore inattivo)
Gli ingressi STO hanno valori differenti	Guasto o anomalia interna	Il feedback deve essere a 0V	Assente (motore inattivo)(*)

Tabella 29. Valori dell'uscita di feedback del STO (e di coppia sul motore).(*)Solo un canale impedisce il movimento del motore.

Lo schema che segue, mostra il principio di funzionamento della funzione di sicurezza con evidenziati solo in componenti rilevanti.

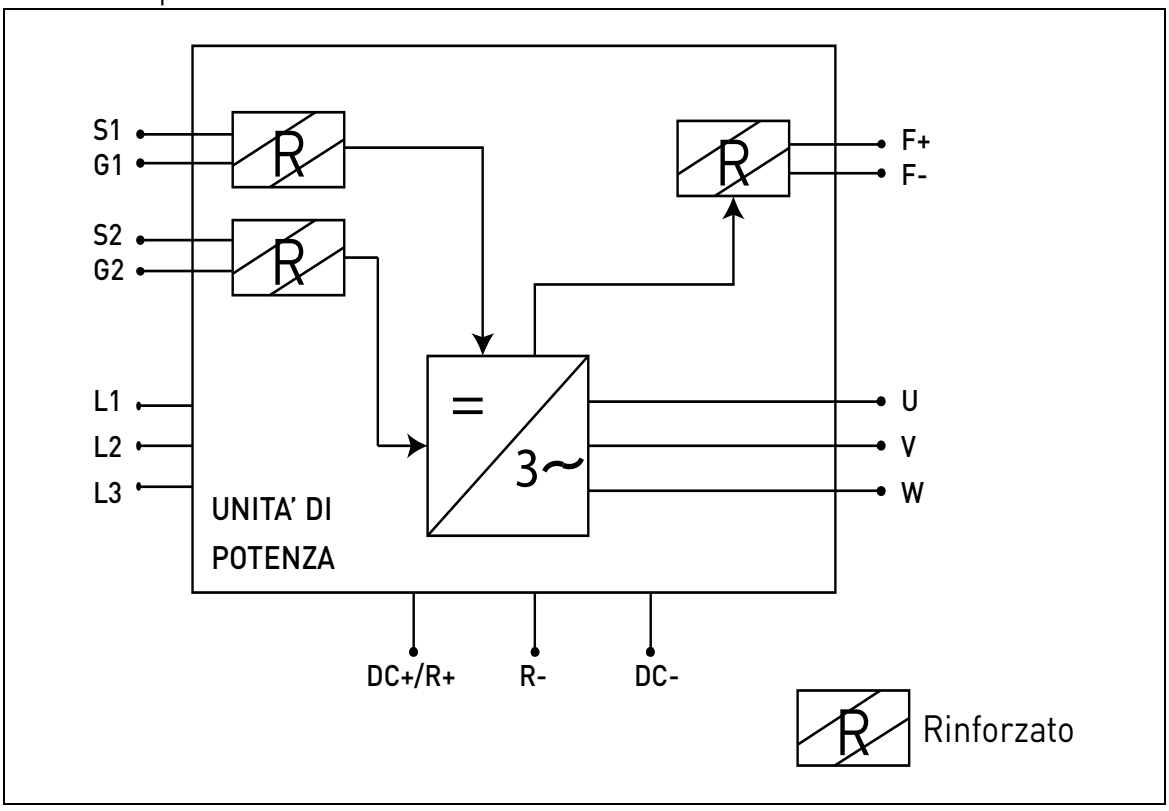


Figura 64. Schema funzionale del STO.

9.4.1 DETTAGLI TECNICI

Gli ingressi STO sono ingressi digitali con una tensione nominale di 24V d.c. , logica positiva (es. attivo quando il segnale è alto).

Informazioni tecniche:	Valori tecnici
Range di tensione massimo assoluto	+24V ±20%
Corrente di ingresso tipica con +24V	10...15 mA
Soglia logica	Conforme a IEC 61131-2 15V....30V = "1" 0V....15V = "0"
Tempo di risposta alla tensione nominale:	
Tempo di reazione	<20ms

Tabella 30. Dati elettrici.

Il tempo di reazione della funzione STO è la quantità di tempo che passa dal momento in cui viene richiesta l'attivazione della funzione STO fino a al momento in cui il sistema è in uno stato sicuro. Per Vacon 100 X, il tempo di reazione minimo è di 20 ms.

9.5 COLLEGAMENTI

Per poter utilizzare la funzione STO, entrambi i jumper STO devono essere rimossi. Sono stati posizionati di fronte al morsetto STO per impedire meccanicamente l'inserimento del connettore, si veda la Figura 65.

Per la configurazione corretta, vedere la tabella che segue.

Segnale	Morsetto	Informazioni tecniche	Dati
STO1	S1	Ingresso digitale isolato 1 (polrità intercambiabile)	+24V ±20% 10...15 mA
	G1		
STO2	S2	Ingresso digitale isolato 2 (polrità intercambiabile)	+24V ±20% 10...15 mA
	G2		
STO feed-back	F+	Uscita digitale isolata per il feedback STO **(ATTENZIONE! La polarità deve essere rispettata)**	+24V ±20% 15 mA max.
	F-		GND

Tabella 31. Connettore STO e dati dei segnali.

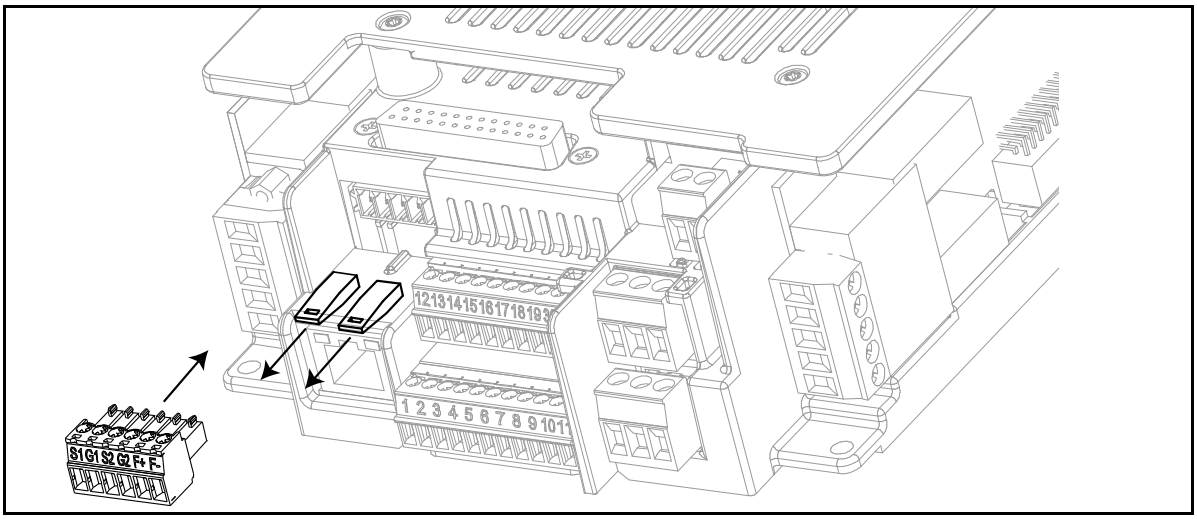


Figura 65. Rimozione dei jumper STO.

⚠	Assicurarsi che l'inverter sia spento prima di inziare il camblaggio della funzione STO.
⚠	Scollegare entrambi i jumper STO per consentire il cablaggio dei morsetti.
⚠	Quando si utilizza la funzione STO, **la classe di protezione IP del drive non può essere ridotta al di sotto della classe IP54.** La classe di protezione dell'unità è IP66. Essa può essere ridotta solo con l'errato utilizzo delle piastre di ingresso dei cavi o dei pressacavi.

I seguenti esempi illustrano i principi di base per il cablaggio degli ingressi e dell'uscita feedback STO. Gli Standard e le normative locali devono essere sempre tenute in considerazione nella configurazione finale.

9.5.1 FUNZIONALITÀ DI SICUREZZA CAT. 4 / PL e /SIL 3

Per questa funzionalità di sicurezza, deve essere installato un dispositivo di sicurezza esterno. Questo deve essere utilizzato per attivare dinamicamente gli ingressi STO e monitorare l'uscita feedback STO.

Gli ingressi STO vengono utilizzati in modo dinamico quando non commutano insieme (uso statico), ma secondo quanto riportato nella seguente figura (dove gli ingressi vengono rilasciati con un certo ritardo). L'uso dinamico degli ingressi STO permette di rilevare i guasti che potrebbero altrimenti accumularsi.

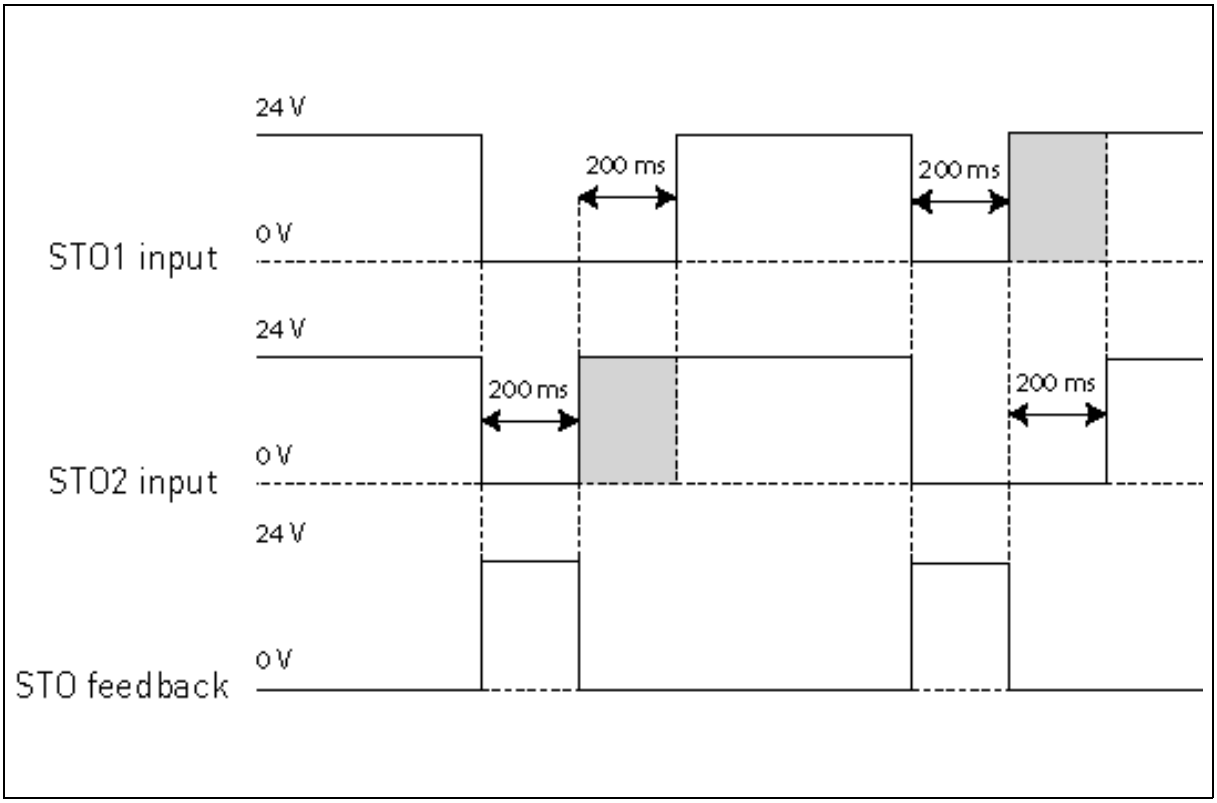


Figura 66.

⚠	Un pulsante di emergenza collegato agli ingressi STO non assicura la stessa qualità, perché nessun rilevamento dei guasti viene effettuato ad intervalli di prova sufficienti.
⚠	Il dispositivo di sicurezza esterno, che comanda gli ingressi STO e valuta l'uscita di feedback, deve essere un **dispositivo affidabile** e deve soddisfare i requisiti della specifica applicazione.
⚠	Un semplice interruttore non può essere utilizzato in questo caso!

L'immagine qui sotto mostra un esempio di connessione per la funzione STO. Il dispositivo esterno deve essere collegato con 6 fili all'unità.

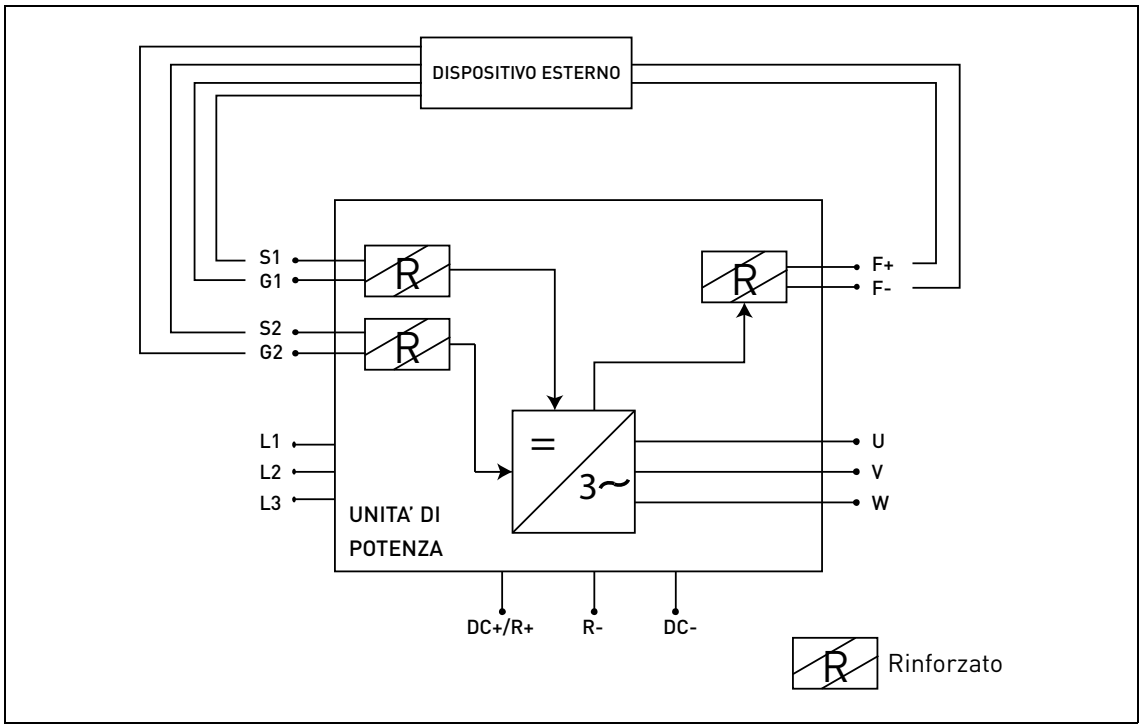


Figura 67. Esempio di collegamento STO con il controllo automatico dell'uscita feedback ed entrambi gli ingressi STO utilizzati.

Il dispositivo esterno deve monitorare la funzione STO in base alla Tabella 29. Al dispositivo deve essere periodicamente applicato lo stesso valore ad entrambi gli ingressi STO verificando che l'uscita di feedback assuma il valore atteso.

L'eventuale differenza tra il valore atteso e il valore reale deve essere considerata come un errore e deve mandare il sistema in uno stato di sicurezza. In caso di guasto riconosciuto, controllare il cablaggio. Se il guasto persiste **l'unità deve essere sostituita / riparata**.

9.6 FUNZIONALITÀ DI SICUREZZA CAT. 3 / PL e /SIL 3

La funzionalità di sicurezza si riduce a Cat. 3 / PL e / SIL 3, quando gli ingressi STO vengono utilizzati staticamente (il che significa che sono costretti a commutare insieme).

Si devono utilizzare i due ingressi STO e il feedback STO. Si appicano le stesse avvertenze e le stesse istruzioni di cablaggio come al paragrafo 9.5.1.

9.7 FUNZIONALITÀ DI SICUREZZA CAT. 2 / PL d /SIL 2

La funzionalità di sicurezza viene ulteriormente ridotta alla cat. 2 / PL d / SIL 2 se gli ingressi STO sono collegati in parallelo (nessuna ridondanza degli ingressi STO).

Deve essere utilizzato il feedback STO. Si applicano le stesse avvertenze come al paragrafo 9.5.1. La figura sottostante mostra un esempio di connessione per la funzione STO. Il dispositivo esterno deve essere collegato all'unità con 4 fili .

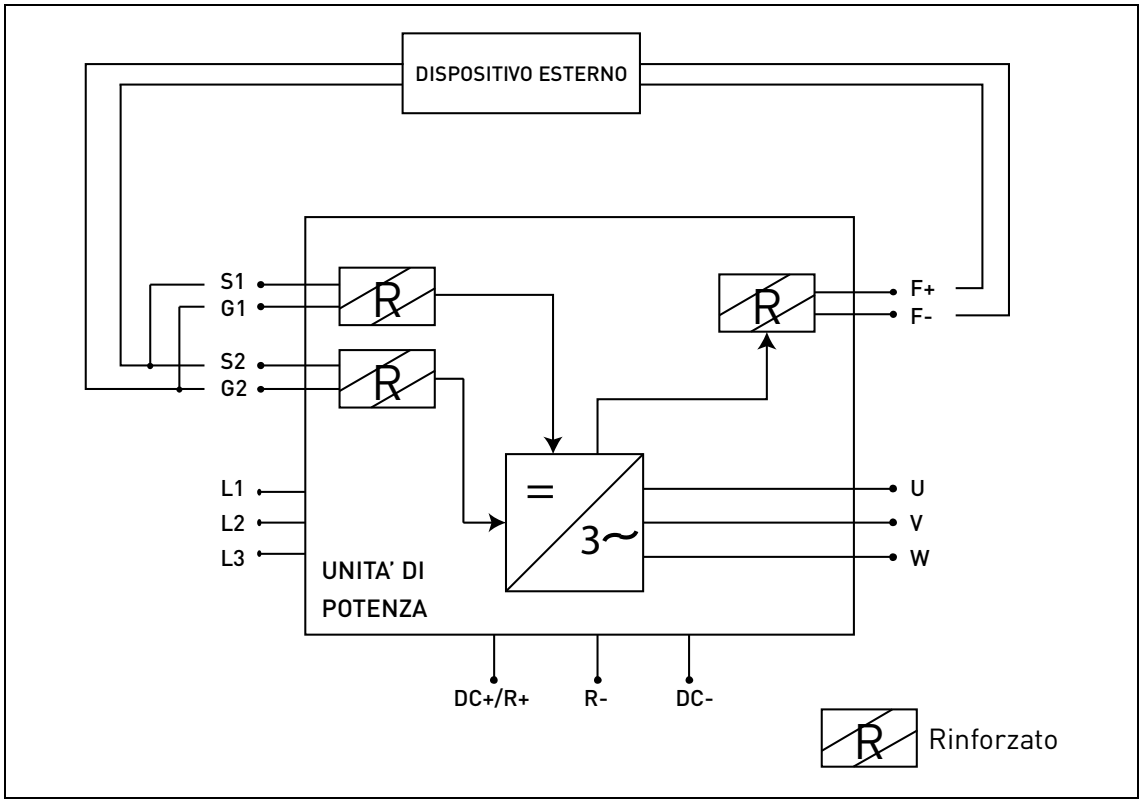


Figura 68. Esempio di collegamento STO senza il controllo automatico dell'uscita feedback e gli ingressi collegati in parallelo.

9.8 FUNZIONALITÀ DI SICUREZZA CAT. 1 / PL C /SIL 1

Senza alcun monitoraggio automatico del feedback STO, la funzionalità di sicurezza si riduce a Cat. 1 / PL c / SIL 1. Gli ingressi STO (che possono essere collegati in parallelo) devono essere alimentati da un pulsante di sicurezza o da un relè di sicurezza.

⚠	La scelta di utilizzare gli ingressi STO (senza il controllo automatico dell'uscita di feedback) non consente di raggiungere **le altre funzionalità di sicurezza**.
⚠	Gli standard per la sicurezza funzionale richiedono la prova che i test funzionali sono effettuati sulle apparecchiature a intervalli definiti dall'utente. Pertanto, **questa funzionalità di sicurezza** può essere raggiunta, a condizione che l'uscita di feedback venga monitorata manualmente ad intervalli di test determinati dalla specifica applicazione (una volta al mese può essere accettabile).
⚠	**Questa funzionalità di sicurezza** può essere raggiunta collegando in parallelo entrambi gli ingressi STO e trascurando il valore dell'uscita di feedback STO.

L'immagine qui sotto mostra un esempio di connessione per la funzione STO. Un interruttore può essere collegato con 2 fili all'unità.

Quando i contatti dell'interruttore sono aperti, la funzione STO è attivata, l'unità indica F30 (= "Safe Torque Off") e il motore si arresta per inerzia.

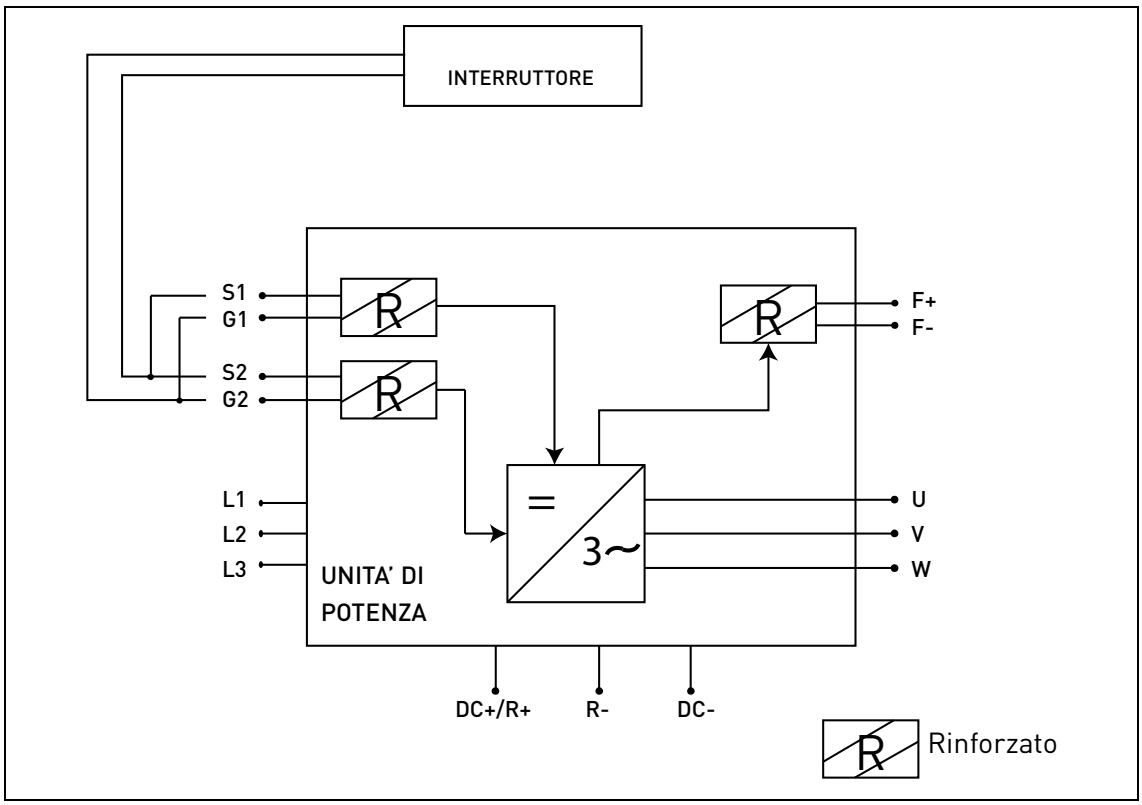


Figura 69. Esempio di collegamento STO senza il controllo automatico dell'uscita feedback e gli ingressi STO collegati in parallelo.

9.9 MESSA IN SERVIZIO

9.9.1 ISTRUZIONI GENERALI PER I COLLEGAMENTI

	Proteggere il collegamento STO con una schermatura o una custodia di protezione per escludere guasti esterni.
	E' raccomandato l'utilizzo di capicorda sui fili di tutti i segnali STO (ingressi e feedback).

Il cablaggio deve essere fatto secondo le istruzioni generali di cablaggio per il prodotto specifico. E' necessario l'uso di un cavo schermato. Inoltre, la caduta di tensione dal punto di fornitura al carico non deve superare il 5% [EN 60204-1 parte 12.5].

La tabella seguente indica alcuni esempi di cavi da utilizzare.

Feedback STO	Dimensioni dei cavi
Feedback STO ignorata, utilizzato un dispositivo di sicurezza semplice (switch)	3 x (2 + 1) x 0,5 mm^2(*)
Feedback STO automaticamente monitorata da un dispositivo di sicurezza esterno	3 x (2 + 1) x 0,5 mm^2

Tabella 32. Tipi di cavi richiesti per la conformità agli standard.(*) Sono necessari ulteriori collegamenti per far ripartire il motore dopo l'attivazione del STO.

9.9.2 CHECKLIST PER LA MESSA IN SERVIZIO

Seguire la checklist della tabella sottoriportata per l'utilizzo della funzionalità STO.

☐	Effettuare una valutazione dei rischi del sistema per garantire che l'uso della funzione STO sia sicuro e secondo le normative locali.
☐	Comprende nella valutazione un esame se sia necessario l'uso di dispositivi esterni, come un freno meccanico.
☐	Controllare se l'interruttore (se utilizzato) è stato scelto in base al target richiesto di prestazioni di sicurezza (SIL / PL / Categoria) determinato durante la valutazione dei rischi.
☐	Controllare se il dispositivo esterno per il monitoraggio automatico del feedback STO (se utilizzato) sia stato scelto in conformità con la specifica applicazione.
☐	Verificare se la funzione di reset con la funzione STO(se utilizzata) sia sensibile al fronte.
☐	L'albero di un motore a magneti permanenti potrebbe, in una situazione di guasto IGBT, fornire ancora energia prima che la produzione di coppia cessi. Ciò potrebbe causare uno scatto di max. 180 ° elettrici. Verificare che il sistema sia stato progettato in modo tale che questo possa essere accettato.
☐	Verificare che il grado di protezione dell'inverter sia almeno IP54. Si veda il paragrafo 9.5.
☐	Seguire le raccomandazioni EMC per i cavi.
☐	Controllare se il sistema sia stato progettato in modo che l'abilitazione dell'inverter attraverso gli ingressi STO non causi un avvio innaspettato dell'inverter.
☐	Utilizzare solo unità e componenti approvate.
☐	Verificare se sia stata instituita una procedura che assicuri la funzionalità STO attraverso controlli periodici.

Tabella 33. Checklist per la messa in servizio della funzione STO.

9.10 PARAMETRI E DIAGNOSTICA GUASTI

Non ci sono parametri per la funzione STO.

	Prima di testare la funzione STO, assicurarsi che la checklist (Tabella 33) sia stata analizzata e completata.
	Quando viene attivata la funzione STO, l'inverter genera sempre il guasto ("F30") mentre viene fermato per inerzia.
	Lo stato STO può essere evidenziato attraverso un'uscita digitale.

Per riabilitare il funzionamento del motore, dopo l'attivazione della funzione STO, è necessario eseguire le seguenti operazioni:

- Rilasciare l'interruttore o il dispositivo esterno (ciò che è utilizzato). Il codice "F30" viene visualizzato anche dopo che questo è stato rilasciato.
- Resettare il guasto (tramite un ingresso digitale o il pannello di controllo).
- E 'possibile che un nuovo comando di marcia sia necessario per il riavvio (a seconda dell'applicazione e delle impostazioni).

9.11 MANUTENZIONE E DIAGNOSTICA

	Se è necessario condurre una qualsiasi azione di service o manutenzione sull'inverter installato, si prega di controllare la checklist data in Tabella 33
	Durante i fermi macchina per manutenzione, o in caso di service/riparazione, assicurarsi **SEMPRE** che la funzione STO sia disponibile e pienamente funzionante provandola.

La funzione o gli I/O STO non necessitano di alcuna manutenzione.

La seguente tabella mostra i guasti che possono essere generati dal software che controlla l'hardware relativo alla funzione di sicurezza STO. Se viene riscontrata qualche anomalia nelle funzioni di sicurezza, compreso la funzione STO, contattate il vostro fornitore locale Vacon.

Codice	Guasto	Causa	Rimedio
30	Guasto STO	Gli ingressi STO sono in stati diversi o entrambi non alimentati	Controllare il cablaggio

Tabella 34. Codici di guasto relativi alla funzione STO.

VACON®

DRIVEN BY DRIVES

Trova la sede Vacon più vicina
su Internet:

www.vacon.com

ID Documento:

DPD00801

Codice d'ordine:

DOC-INS03985+DLIT

Rev. E

Autore del manuale:
documentation@vacon.com

Vacon Plc.
Runsorintie 7
65380 Vaasa
Finland

Soggetto a cambiamenti senza preavviso
© 2012 Vacon Plc.